

И. Б. Агафонова, Н. В. Бабичев,  
В. И. Сивоглазов

# Рабочая программа

к линии УМК В. И. Сивоглазова

## БИОЛОГИЯ

БАЗОВЫЙ И УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВНИ

**10–11** классы



 Д Р О Ф А

И. Б. Агафонова, Н. В. Бабичев,  
В. И. Сивоглазов

# Рабочая программа

к линии УМК В. И. Сивоглазова

## БИОЛОГИЯ

БАЗОВЫЙ И УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВНИ

**10–11** классы

УДК 372.857  
ББК 74.262.8  
А23

**Агафонова, И. Б.**

**А23** Биология. 10—11 кл. Программы : учебно-методическое пособие / И. Б. Агафонова, Н. В. Бабичев, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2019. — 148 с. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-358-23625-7

Программы подготовлены к учебникам линии УМК В. И. Сивоглазова для 10—11 классов и рассчитаны на преподавание биологии на базовом уровне (1—2 часа в неделю) и на углубленном уровне (3—5 часов в неделю). Пособие включает в себя тематическое планирование, общую характеристику содержания курсов, темы проектных работ для базового и углубленного уровней, а также требования к уровню подготовки учащихся на каждом этапе обучения.

УДК 372.857  
ББК 74.262.8

**РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК**

*Учебное издание*

**Агафонова Инна Борисовна  
Бабичев Николай Валерьевич  
Сивоглазов Владислав Иванович**

**БИОЛОГИЯ. 10—11 классы**

**Программы**

**Учебно-методическое пособие**

Зав. редакцией *Л. Ю. Таценко*. Редактор *Н. Ю. Соколова*  
Технический редактор *И. В. Грибкова*. Компьютерная верстка  
*Г. А. Фетисова*. Корректор *С. М. Задворычева*

Подписано в печать 22.11.19. Формат 60 × 90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,0. Тираж экз. Заказ № .

ООО «ДРОФА», 123112, г. Москва, Пресненская набережная,  
дом 6, строение 2, помещение № 1, этаж 14.



[rosuchebnik.rf/metod](http://rosuchebnik.rf/metod)

**Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги**  
можно отправлять по электронному адресу: [expert@rosuchebnik.ru](mailto:expert@rosuchebnik.ru)

**По вопросам приобретения продукции издательства обращайтесь:**  
тел.: 8-800-700-64-83; e-mail: [sales@rosuchebnik.ru](mailto:sales@rosuchebnik.ru)

**Электронные формы учебников, другие электронные материалы и сервисы:**  
[lecta.rosuchebnik.ru](http://lecta.rosuchebnik.ru), тел.: 8-800-555-46-68

**В помощь учителю и ученику:** регулярно пополняемая библиотека дополнительных материалов к урокам, конкурсы и акции с поощрением победителей, рабочие программы, вебинары и видеозаписи открытых уроков [rosuchebnik.rf/metod](http://rosuchebnik.rf/metod)

ISBN 978-5-358-23625-7

© ООО «ДРОФА», 2019

# **ПРОГРАММА К ЛИНИИ УМК ПО БИОЛОГИИ В. И. СИВОГЛАЗОВА. 10, 11 КЛАССЫ. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

---

*Авторы:* И. Б. Агафонова, Н. В. Бабичев,  
В. И. Сивоглазов

Среднее (полное) общее образование как заключительная ступень общего образования на базовом уровне направлено на реализацию двух задач:

1) общеобразовательной (завершение общеобразовательной подготовки в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации»);

2) специальной (предпрофессиональное образование и преемственность общего и профессионального образования).

При этом стандарты второго поколения предусматривают три основные цели среднего (полного) общего образования:

- формирование целостного представления о мире;
- приобретение опыта разнообразной деятельности (прежде всего познавательной);
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной и/или профессиональной траектории.

Современная реформа общего образования в Российской Федерации связана с введением новых Федеральных государственных образовательных стандартов. ФГОС отличаются от предыдущих тем, что являются документом, определяющим основные виды требований к основной образовательной программе образовательной организации, имеющей государственную аккредитацию. Это значит, что, самостоятельно разрабатывая свою образовательную программу, каждая образовательная организация обязательно должна учитывать требования ФГОС:

- к структуре образовательной программы;
- к результатам освоения образовательной программы (предметные, метапредметные и личностные);
- к условиям реализации программы.

Предоставляемая возможность создавать свои образовательные программы обеспечивает вариативность их содержания, а также возможность формирования программ различного уровня сложности с учетом потребностей и способностей учащихся. При разработке образовательной программы необходимо учитывать вид образовательной организации и запросы участников образовательного процесса.

Образовательная программа должна включать в себя три раздела: целевой, содержательный и организационный. Учитель-предметник формирует содержательный раздел основной образовательной программы, ориентируясь на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов, которые описаны в целевом разделе программы.

Программа, представленная в пособии, имеет следующее содержание.

1. Пояснительная записка, в которой определяются общие цели основного общего образования с учетом специфики данного образовательного курса, учебного предмета. Указываются личностные, метапредметные и предметные результаты освоения его содержания.

2. Структура и краткое содержание курса.

3. Примерное тематическое планирование изучения учебного предмета.

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса.

Данное пособие позволит учителям-предметникам построить рабочую программу и организовать деятельность на уроке биологии, а также контролировать ее, используя многогранные возможности линии учебно-методических комплектов В. И. Сивоглазова.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Предлагаемый проект рабочей программы по биологии для средней (полной) общеобразовательной школы реализуется в учебниках «Биология» для 10 и 11 классов авторов И. Б. Агафоновой, В. И. Сивоглазова (издательство «Дрофа»).

Проект программы составлен на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и требований к результатам освоения среднего (полного) общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном

стандарте среднего (полного) общего образования<sup>1</sup>. В нем также учтены основные идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования и соблюдена преемственность с программой по биологии для основного общего образования.

Предлагаемый пример программы определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся. Данный вариант программы может быть использован в общеобразовательных учебных организациях разного профиля.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

---

Предмет «Общая биология» является одной из общеобразовательных дисциплин для средней школы.

Основная цель курса — познакомить школьника с современными представлениями биологии и дать фундаментальное биологическое образование, ориентированное на подготовку выпускника средней школы к поступлению в высшие учебные заведения различного профиля. Вместе с тем содержание курса биологии соответствует социальным требованиям, предъявляемым к образованию вообще, и направлено на социализацию учащихся, их приобщение к культурным ценностям, формирование экологического сознания, овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетенциями, достижение предметных, личностных и метапредметных результатов обучения.

## МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

---

Курс «Общая биология» основывается на знаниях учащихся, полученных при изучении биологических дисциплин в основной школе, и является продолжением линии, начатой в 5 классе учебником «Биология. 5 класс» авторов В. И. Сивоглазова и А. А. Плешакова, учебником «Биология.

---

<sup>1</sup> См.: Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413.

6 класс» В. И. Сивоглазова, учебником «Биология. 7 класс» В. И. Сивоглазова, М. Р. Сапина, А. А. Каменского, учебником «Биология. 8 класс» В. И. Сивоглазова, М. Р. Сапина, А. А. Каменского и учебником «Биология. 9 класс» В. Б. Захарова, В. И. Сивоглазова, С. Г. Мамонтова, И. Б. Агафонова. Это отражает преемственность учебных программ и обеспечивает возможность дальнейшего успешного профессионального обучения. Изучение предмета также основывается на знаниях, приобретенных на уроках химии, физики, истории, физической и экономической географии. Сам предмет является базовым для ряда специальных дисциплин, изучаемых факультативно или иным образом в соответствии с профессиональной ориентацией школы.

Для повышения образовательного уровня и получения навыков практического использования полученных знаний программой предусматривается выполнение ряда лабораторных работ, которые проводятся после подробного инструктажа и ознакомления учащихся с установленными правилами техники безопасности. Некоторые разделы включают практические работы, направленные на отработку навыков универсальных учебных действий.

Для углубления знаний и расширения кругозора учащихся рекомендуются экскурсии по темам: «Наследственность и изменчивость организмов», «Эволюция живого мира на Земле», «Взаимоотношения организма и среды. Основы экологии». С этой же целью предусмотрены демонстрации.

В учебном курсе дается распределение материала по разделам и темам (в часах). При этом предлагается два варианта часовой нагрузки: 1 и 2 часа классных занятий в неделю в течение двух лет (10 и 11 классы). Соответственно 70 и 140 часов в течение двух лет.

Сформулированы основные понятия, требования к знаниям и умениям учащихся по основным блокам информации. В конце каждого раздела обозначены *межпредметные связи* курса «Общая биология».

В создаваемой учителем образовательной программе должно предусматриваться изучение теоретических и прикладных основ общей биологии. В ней должны отражаться задачи, стоящие в настоящее время перед биологической наукой, решение которых направлено на сохранение окружающей природы и здоровья человека. Особое внимание необходимо уделить экологическому воспитанию молодежи.

## ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА БИОЛОГИИ

---

В процессе освоения курса учащийся получит возможность приобрести **познавательные ценности**:

- умение критически оценивать информацию о деятельности человека в природе, получаемую из разных источников;
- владение основными методами научного познания при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, наблюдение;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

### **нравственные ценности:**

- способность анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе;

### **коммуникативные ценности:**

- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффе́ктивно разрешать конфликты.

В программе обязательно предусмотрен интегрированный подход к обучению с привлечением информационно-коммуникационных технологий и использованием учебно-методических комплектов В. И. Сивоглазова, которые позволяют разбить изучаемый материал на основной и дополнительный и реализовать личностно-ориентированный подход к обучению путем создания индивидуальных образовательных траекторий.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА БИОЛОГИИ

---

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования к результатам освоения основной образовательной программы к окончанию 11 класса у учащихся необходимо сформировать мировоззрение, отвечающее современному уровню развития науки и общественной практики, общечеловеческим ценностям и идеалам гражданского общества; основы саморазвития и самовоспитания; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности. Школьники должны освоить межпредметные понятия и универсальные учебные действия и научиться их использовать в учебной и познавательной деятельности, а также уметь формировать и реализовывать индивидуальные образовательные траектории. В предметной области на базовом уровне предполагается:

- формирование представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира;
- понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- овладение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции;
- уверенное пользование биологической терминологией и символикой;
- овладение способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;
- формирование умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи.

В процессе изучения курса также ожидается достижение следующих **личностных результатов**:

- формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;

- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметок). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

**Метапредметными результатами** освоения курса биологии являются:

- овладение составляющими проектной и исследовательской деятельности по изучению общих биологических закономерностей, свойственных живой природе;
- умение самостоятельно определять цели и составлять планы;
- способность самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Базовый уровень**

**10 КЛАСС** (1/2 ч в неделю, всего 35/70 ч,  
из них 1/8 ч — резервное время)

### **ВВЕДЕНИЕ (1/1 ч)**

Место курса «Общая биология» в системе естественно-научных дисциплин, а также среди биологических наук. Цель и задачи курса. Значение предмета для понимания единства всего живого, взаимосвязи всех частей биосферы Земли. Система живой природы. Царства живой природы.

# Раздел 1

## **Биология как наука.**

### **Методы научного познания (3/3 ч)**

#### **Тема 1.1**

#### **КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ (1/1 ч)**

Структура биологии как науки. Биологические науки о форме и строении организмов. Систематика. Эволюционное учение. Классификация биологических наук. Этапы развития биологии.

***Демонстрация.*** Биографии и портреты (изображения) ученых, внесших вклад в становление и развитие биологии как науки.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение биологии как науки;
- основоположников биологии как науки, основоположников научной (западной) медицины, анатомии, физиологии;
- создателей клеточной теории;
- создателей современного эволюционного учения и этапы его становления;
- классификацию биологических наук.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать вклад отдельных ученых в развитие биологии.

#### **Тема 1.2**

#### **СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ И СВОЙСТВА ЖИВОГО (1/1 ч)**

Определение жизни. Химический состав и клеточное строение организмов, населяющих Землю. Обмен веществ и саморегуляция в биологических системах. Самовоспроизведение; наследственность и изменчивость как основа существования живой материи. Рост и развитие. Раздражимость. Ритмичность процессов жизнедеятельности. Дискретность и целостность.

***Демонстрация.*** Свойства живого (анимация).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение жизни;
- свойства живых систем.

Учащиеся должны уметь:

- давать определение жизни;
- приводить примеры проявлений свойств живого.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения и рефераты на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

### **Тема 1.3**

#### **УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.**

#### **МЕТОДЫ БИОЛОГИИ (1/1 ч)**

Уровни организации живой природы. Иерархия уровней. Методы познания живой природы и их особенности.

**Демонстрация.** Уровни организации живой материи (анимация).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- уровни организации живой природы;
- методы познания живой природы.

Учащиеся должны уметь:

- распределять уровни организации живой природы в соответствии с их иерархией;
- приводить примеры проявлений свойств живого на разных уровнях.

**Основные понятия.** Биология. Жизнь. Основные отличия живых организмов от объектов неживой природы. Уровни организации живой материи. Объекты и методы изучения в биологии. Многообразие живого мира.

#### **Межпредметные связи**

*Неорганическая химия.* Химические элементы Периодической системы Д. И. Менделеева и их основные свойства.

*Органическая химия.* Основные группы органических соединений.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с разными источниками информации;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

## Раздел 2

### Клетка (11/18 ч)

#### Тема 2.1

#### ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КЛЕТКИ. КЛЕТочНАЯ ТЕОРИЯ (1/1 ч)

Клетка как структурная и функциональная единица живого. История изучения клетки. Прокариотическая и эукариотическая клетки. Принципиальная схема строения клетки. Клеточная теория и ее основные положения.

*Демонстрация.* Принципиальные схемы устройства светового и электронного микроскопов. Модели клетки. Микропрепараты клеток растений, животных и одноклеточных грибов. Материалы, рассказывающие о биографиях ученых, внесших вклад в развитие клеточной теории.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципиальную схему строения клетки (плазматическая мембрана, цитоплазма, генетический аппарат);
- многообразии прокариот;
- многообразии эукариот;
- особенности клеток одноклеточных и многоклеточных организмов;
- особенности растительных и животных клеток;
- положения клеточной теории строения организмов.

Учащиеся должны уметь:

- работать со световым микроскопом;
- описывать объекты, видимые в световой микроскоп.

*Основные понятия.* Клетка. Цитология. Прокариоты: бактерии и синезеленые водоросли (цианобактерии). Эукариотическая клетка; многообразие эукариот; клетки одноклеточных и многоклеточных организмов. Особенности растительной и животной клеток. Положения клеточной теории.

#### Тема 2.2

#### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ (1/1 ч)

Элементный состав клетки. Распространенность элементов, их вклад в образование живой материи и объектов неживой природы. Макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы; их вклад в образование неорганических и органических молекул живого вещества.

**Демонстрация.** Схема (диаграмма) распределения химических элементов в неживой и живой природе.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- макро- и микроэлементы, входящие в состав живого, и их роль в организме.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функциональную роль отдельных химических элементов в клетке.

**Основные понятия.** Органогены, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы.

### Тема 2.3

#### НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ (1/2 ч)

Неорганические молекулы живого вещества: вода; химические свойства и биологическая роль. Соли неорганических кислот, их вклад в обеспечение процессов жизнедеятельности и поддержание гомеостаза. Роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности. Осмос и осмотическое давление; осмотическое поступление молекул в клетку.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- химические свойства и биологическую роль воды;
- роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять причины особых свойств воды.

**Основные понятия.** Свойства воды. Минеральные соли. Гидрофильные и гидрофобные вещества.

### Тема 2.4

#### ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА. ЛИПИДЫ (1/1 ч)

Органические молекулы. Низкомолекулярные и высокомолекулярные соединения. Липиды: строение, классификация и биологическая роль.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции липидов.
- Учащиеся должны уметь:
- характеризовать функции липидов.

**Основные понятия.** Липиды. Липоиды. Нейтральные жиры.

### Тема 2.5

#### ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.

#### УГЛЕВОДЫ. БЕЛКИ (1/2 ч)

Углеводы: строение и биологическая роль. Моносахариды и полисахариды.

Белки — биологические полимеры; их структурная организация. Функции белковых молекул. Белки-ферменты. Структуры белка: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Денатурация и ренатурация белков.

**Демонстрация.** Объемные модели структурной организации биологических полимеров — белков.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции белков и углеводов;
- классификацию углеводов.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять принцип действия ферментов;
- характеризовать функции белков и углеводов.

**Основные понятия.** Углеводы. Моносахариды, полисахариды. Белки. Биологические полимеры. Денатурация и ренатурация белков.

### Тема 2.6

#### ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.

#### НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (1/2 ч)

ДНК — молекулы наследственности. Редупликация ДНК, передача наследственной информации из поколения в поколение. Передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция. РНК: структура и функции. Информационные, транспортные, рибосомальные РНК.

**Демонстрация.** Объемные модели нуклеиновых кислот.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции нуклеиновых кислот;
- структуру нуклеиновых кислот.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции нуклеиновых кислот;
- различать нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

**Основные понятия.** Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК. Транскрипция. Нуклеотид. Комплементарность.

### Тема 2.7

## ЭУКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА. ЦИТОПЛАЗМА. ОРГАНОИДЫ (1/3 ч)

Эукариотическая клетка. Плазматическая мембрана и ее функции. Цитоплазма эукариотической клетки. Органоиды цитоплазмы, их структура и функции. Классификация органоидов. Цитоскелет. Включения, их значение и роль в метаболизме клеток. Особенности строения растительной клетки.

**Демонстрация.** Модели клетки. Схемы строения органоидов растительной и животной клеток.

### **Лабораторные и практические работы**

Органоиды клетки (виртуально с помощью мультимедийного приложения к учебнику).

Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- строение эукариотической клетки;
- особенности растительных и животных клеток;
- классификацию органоидов клетки.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции органоидов;
- определять значение включений.

**Основные понятия.** Эукариотическая клетка. Плазматическая мембрана. Органоиды цитоплазмы. Немембранные, одномембранные и двухмембранные органоиды. Включения.



## **Тема 2.8**

### **КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО. ХРОМОСОМЫ (1/1 ч)**

Клеточное ядро — центр управления жизнедеятельностью клетки. Структуры клеточного ядра: ядерная оболочка, хроматин (гетерохроматин), ядрышко. Хромосомы. Кариотип.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- строение и функции ядра;
- значение постоянства числа и формы хромосом в клетке.

Учащиеся должны уметь:

- описывать генетический аппарат клеток-эукариот;
- описывать строение и функции хромосом;
- давать определение кариотипа и характеризовать его.

**Основные понятия.** Хромосомы. Кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом.

## **Тема 2.9**

### **ПРОКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА (1/1 ч)**

Прокариотические клетки; форма и размеры. Строение цитоплазмы бактериальной клетки; организация метаболизма у прокариот. Генетический аппарат бактерий. Спорообразование. Размножение. Место и роль прокариот в биоценозах.

#### **Лабораторные и практические работы**

Изучение клеток бактерий на готовых микропрепаратах.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- строение прокариотической клетки;
- многообразие прокариот.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать организацию метаболизма у прокариот;
- описывать генетический аппарат бактерий, их спорообразование и размножение.

**Основные понятия.** Прокариоты, бактерии, цианобактерии. Нуклеоид. Муреин.

**Тема 2.10**  
**РЕАЛИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ**  
**В КЛЕТКЕ (1/3 ч)**

Ген, генетический код, свойства генетического кода. Этапы реализации генетической информации в клетке (транскрипция и трансляция).

***Демонстрация.*** Таблица генетического кода. Пространственная модель ДНК. Схема биосинтеза белка.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение гена;
- свойства генетического кода;
- этапы реализации наследственной информации.

Учащиеся должны уметь:

- использовать принцип комплементарности при построении схем нуклеиновых кислот;
- описывать процессы, происходящие при биосинтезе белка.

***Основные понятия.*** Ген, генетический код. Кодон. Триплет. Антикодон. Транскрипция. Трансляция.

**Тема 2.11**  
**НЕКЛЕТОЧНАЯ ФОРМА ЖИЗНИ: ВИРУСЫ (1/1 ч)**

Особенности строения и размножения вирусов. Жизненный цикл ВИЧ. Вирусные заболевания и профилактика их распространения. СПИД и меры его профилактики.

***Демонстрация.*** Схема строения вируса.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- особенности строения вирусов;
- вирусные болезни человека;
- меры профилактики вирусных заболеваний человека.

Учащиеся должны уметь:

- описывать жизненный цикл ВИЧ.

***Основные понятия.*** Вирус. Бактериофаг. Капсид.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы и таблицы для интеграции полученных знаний;

- обобщать информацию и делать выводы;
- работать с дополнительными источниками информации;
- самостоятельно составлять схемы процессов и связный рассказ по ним;
- работать с микроскопом и изготавливать простейшие препараты для микроскопического исследования.

#### **Межпредметные связи**

*Неорганическая химия.* Химические связи. Строение вещества.

*Органическая химия.* Принципы организации органических соединений. Углеводы, липиды, жиры, белки, нуклеиновые кислоты.

*Физика.* Свойства жидкостей, тепловые явления. Законы термодинамики и оптики.

## **Раздел 3**

### **Организм (19/40 ч)**

#### **Тема 3.1**

#### **ОРГАНИЗМ — ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ. МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ (1/1 ч)**

Разнообразие организмов (одноклеточные и многоклеточные организмы). Многоклеточный организм как дискретная система (ткани, органы). Колониальные организмы.

**Демонстрация.** Примеры одноклеточных и многоклеточных организмов.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение организма;
- многообразие организмов (одноклеточные, колониальные, многоклеточные).

Учащиеся должны уметь:

- различать одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы.

**Основные понятия.** Организм. Одноклеточный организм. Многоклеточный организм.

### **Тема 3.2**

#### **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (1/3 ч)**

Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Пластический и энергетический обмен. АТФ как универсальный источник энергии. Макроэргические связи. Этапы энергетического обмена, расщепление глюкозы.

***Демонстрация.*** Схема обмена веществ.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- этапы обмена веществ;
- этапы энергетического обмена.

Учащиеся должны уметь:

- описывать обмен веществ и превращение энергии в клетке;
- приводить поэтапно процесс энергетического обмена.

***Основные понятия.*** Обмен веществ. Метаболизм. Энергетический обмен. Пластический обмен. АТФ. Гликолиз. Клеточное дыхание.

### **Тема 3.3**

#### **ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН. ФОТОСИНТЕЗ (1/3 ч)**

Типы питания. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Особенности обмена веществ у растений, животных и грибов.

***Демонстрация.*** Схема фотосинтеза.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- примеры пластического обмена;
- этапы фотосинтеза и его роль в природе.

Учащиеся должны уметь:

- описывать обмен веществ и превращение энергии в клетке;
- приводить подробную схему процессов фотосинтеза и биосинтеза белка.

***Основные понятия.*** Автотрофы. Гетеротрофы. Фотосинтез. Световая фаза. Темновая фаза.

### Тема 3.4

## ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ. МИТОЗ (1/2 ч)

Деление клеток. Клетки в многоклеточном организме. Понятие о дифференцировке клеток многоклеточного организма. Митотический цикл: интерфаза, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического деления и преобразования хромосом; биологический смысл и значение митоза (бесполое размножение, рост, восполнение клеточных потерь в физиологических и патологических условиях).

**Демонстрация.** Фигуры митотического деления в клетках корешка лука под микроскопом и на схеме.

### *Лабораторные и практические работы*

Изучение митоза в клетках корешка лука (виртуально и/или на готовых препаратах).

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- митотический и жизненный циклы клетки;
- биологическое значение митоза.

Учащиеся должны уметь:

- описывать строение и функции хромосом;
- давать определение кариотипа и характеризовать его;
- описывать митоз по фазам;
- различать митотический и жизненный циклы клетки.

**Основные понятия.** Жизненный цикл клетки. Хромосомы. Кариотип. Митотический цикл; митоз. Биологический смысл митоза. Профаза. Метафаза. Анафаза. Телофаза. Репликация (редупликация) ДНК.

### Тема 3.5

## РАЗМНОЖЕНИЕ: БЕСПОЛОЕ И ПОЛОВОЕ (1/2 ч)

Сущность и формы размножения организмов. Бесполое размножение растений и животных. Виды бесполого размножения. Варианты вегетативного размножения. Половое размножение животных и растений; гаметы, половой процесс. Биологическое значение полового размножения.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие способы вегетативного размножения растений; микропрепараты яйцеклеток; фотографии, отражающие разнообразие потомства у одной пары родителей.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- формы и распространенность бесполого размножения;
- сущность полового размножения и его биологическое значение.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать биологическое значение бесполого размножения;
- объяснять преимущество полового размножения.

**Основные понятия.** Размножение. Бесполое размножение. Половое размножение. Вегетативное размножение. Деление. Спорообразование. Спора. Регенерация.

### Тема 3.6

#### ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛОВЫХ КЛЕТОК. МЕЙОЗ (1/2 ч)

Мейоз и его отличия от митоза. Биологическое значение мейоза. Гаметогенез. Этапы образования половых клеток: размножение, рост, созревание (мейоз) и формирование половых клеток. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Значение гаметогенеза.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- сущность мейоза и его биологическое значение;
- процесс гаметогенеза и его этапы.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать биологическое значение полового размножения;
- объяснять процесс мейоза и характеризовать его этапы;
- описывать процесс гаметогенеза и выделять особенности сперматогенеза и овогенеза.

**Основные понятия.** Мейоз. Гаметы. Яйцеклетка. Сперматозоид. Спермий. Гаметогенез. Сперматогенез. Овогенез. Стадия размножения. Стадия роста. Стадия созревания. Стадия формирования. Раздельнополые организмы. Гермафродиты.

### Тема 3.7

#### ОПЛОДОТВОРЕНИЕ (1/2 ч)

Оплодотворение и его сущность. Биологический смысл оплодотворения. Варианты оплодотворения (наружное, внутреннее, перекрестное, самооплодотворение, есте-

ственное и искусственное). Особенности оплодотворения у растений. Двойное оплодотворение у покрытосеменных.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- сущность оплодотворения и его разновидности.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять процесс оплодотворения и образования зиготы.

**Основные понятия.** Оплодотворение: наружное, внутреннее. Осеменение. Зигота. Двойное оплодотворение.

#### Тема 3.8

#### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (1/2 ч)

Эмбриональный период развития. Основные закономерности дробления; образование однослойного зародыша — бластулы. Гастрюляция; закономерности образования двухслойного зародыша — гастрюлы. Первичный органогенез и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Постэмбриональный период развития. Формы постэмбрионального периода развития. Непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз. Биологический смысл развития с метаморфозом. Прямое развитие.

**Демонстрация.** Таблицы, иллюстрирующие процессы ранних этапов эмбрионального развития и метаморфоза у членистоногих, позвоночных (жесткокрылых и чешуекрылых, амфибий); схемы преобразования органов и тканей в процессе онто- и филогенеза.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «онтогенез»;
- периодизацию индивидуального развития;
- этапы эмбрионального развития;
- формы постэмбрионального развития;
- особенности прямого развития.

Учащиеся должны уметь:

- описывать процессы, происходящие при дроблении, гастрюляции и органогенезе;
- характеризовать формы постэмбрионального развития;
- различать полный и неполный метаморфоз;
- раскрывать биологический смысл развития с метаморфозом;
- характеризовать этапы онтогенеза.

**Основные понятия.** Онтогенез. Типы онтогенеза. Эмбриогенез. Дробление. Гастрюляция. Нейрула. Рост: ограниченный и неограниченный.

### **Тема 3.9**

#### **ОНТОГЕНЕЗ ЧЕЛОВЕКА. РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ**

(1/2 ч)

Особенности эмбрионального развития человека. Процессы, происходящие на ранних этапах эмбриогенеза (формирование морулы и бластулы). Предплодный и плодный периоды. Рождение. Постэмбриональный период развития: дорепродуктивный, репродуктивный периоды, старение и смерть. Критические периоды онтогенеза. Влияние никотина, алкоголя и наркотиков на развитие зародыша и репродуктивное здоровье человека.

**Демонстрация.** Таблицы, иллюстрирующие процессы ранних этапов эмбрионального развития человека.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- особенности онтогенеза человека;
- периодизацию индивидуального развития человека;
- этапы эмбрионального развития человека;
- особенности и периодизацию постэмбрионального развития человека.

Учащиеся должны уметь:

- описывать процессы, происходящие при дроблении, гастрюляции и органогенезе человека;
- характеризовать постэмбриональное развитие человека по этапам и критические периоды онтогенеза.

**Основные понятия.** Морула. Бластула. Гастрюла. Нейрула. Дорепродуктивный период. Репродуктивный период. Период старения.

### **Тема 3.10**

#### **ГЕНЕТИКА — НАУКА О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.**

**Г. МЕНДЕЛЬ — ОСНОВОПОЛОЖНИК ГЕНЕТИКИ (1/1 ч)**

Открытие Г. Менделем закономерностей наследования признаков. Основные понятия генетики (ген, локус, гомологичные хромосомы, гомозигота, гетерозигота, доминант-



ность, рецессивность, генотип, фенотип). Гибридологический метод изучения наследственности.

**Демонстрация.** Родословные выдающихся представителей культуры. Хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- основные генетические понятия: ген, доминантный признак, рецессивный признак, фенотип, генотип;
- сущность гибридологического метода изучения наследственности.

Учащиеся должны уметь:

- использовать генетическую символику при составлении схем скрещивания;
- записывать генотипы организмов и выписывать их гаметы.

**Основные понятия.** Наследственность. Изменчивость. Ген. Генотип. Фенотип. Аллель. Доминантный признак. Рецессивный признак. Гибрид. Альтернативный признак. Гомозигота. Гетерозигота.

#### Тема 3.11

#### ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ.

#### МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ (1/3 ч)

Моногибридное скрещивание. Доминантные и рецессивные признаки. Аллели и аллельные гены. Гомозиготы и гетерозиготы. Первый закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения (правило доминирования). Второй закон Менделя — закон расщепления. Закон (гипотеза) чистоты гамет. Цитологические основы моногибридного скрещивания.

**Демонстрация.** Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Г. Менделя по моногибридному скрещиванию.

#### **Лабораторные и практические работы**

Решение задач на моногибридное скрещивание.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- первый и второй законы Менделя;
- закон чистоты гамет;
- цитологические основы моногибридного скрещивания.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы моногибридного скрещивания;
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание.

**Основные понятия.** Доминантный признак, рецессивный признак. Аллель, аллельные гены. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления. Закон чистоты гамет. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.

### **Тема 3.12**

#### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ. ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ (1/3 ч)**

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя — закон независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание.

**Демонстрация.** Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Г. Менделя по дигибриднему скрещиванию.

#### **Лабораторные и практические работы**

Решение задач на дигибридное скрещивание.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- третий закон Менделя.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы дигибридного скрещивания;
- составлять решетку Пеннета;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание.

**Основные понятия.** Закон независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета.

### **Тема 3.13**

#### **ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (1/2 ч)**

Хромосомная теория наследственности. Закон Морган. Группа сцепления. Причины нарушения сцепления генов.

**Демонстрация.** Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Т. Морган и кроссинговер.

#### **Лабораторные и практические работы**

Решение задач на сцепленное наследование признаков.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- основные положения хромосомной теории наследственности;
- закон Моргана;
- причины нарушения сцепления.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы скрещивания при сцепленном наследовании признаков.

**Основные понятия.** Хромосомная теория наследственности. Закон Моргана. Кроссинговер. Группа сцепления.

### Тема 3.14

#### СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГЕНЕ И ГЕНОМЕ (1/2 ч)

Геном. Генотип как система взаимодействующих генов. Взаимодействия аллельных и неаллельных генов.

**Демонстрация.** Схемы геномов и генотипов.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «геном» и «генотип»;
- виды взаимодействия генов.

Учащиеся должны уметь:

- различать понятия «геном», «генотип», «генофонд»;
- определять виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов.

**Основные понятия.** Ген. Геном. Генотип. Взаимодействия генов.

### Тема 3.15

#### ГЕНЕТИКА ПОЛА (1/3 ч)

Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Признаки, сцепленные с полом.

**Демонстрация.** Схемы хромосомного определения пола.

**Лабораторные и практические работы**

Решение задач на сцепленное с полом наследование признаков.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- хромосомное определение пола;
- признаки, сцепленные с полом;
- гомогаметный и гетерогаметный пол у различных организмов.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы скрещивания при наследовании признаков, сцепленных с полом;
- определять гомогаметный и гетерогаметный пол по схемам скрещивания.

**Основные понятия.** Пол. Гомогаметный пол. Гетерогаметный пол. Признаки, сцепленные с полом.

### Тема 3.16

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ: НАСЛЕДСТВЕННАЯ И НЕНАСЛЕДСТВЕННАЯ (1/2 ч)

Изменчивость как одно из основных свойств живых организмов. Наследственная (генотипическая, индивидуальная, неопределенная). Мутационная и комбинативная изменчивость. Мутации и мутагены. Ненаследственная (определенная, групповая, модификационная) изменчивость. Модификации. Норма реакции.

**Демонстрация.** Примеры наследственной (мутационной и комбинативной) и ненаследственной (модификационной) изменчивости, механизмов мутаций.

### *Лабораторные и практические работы*

Изучение модификационной изменчивости на примере растений.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение и классификацию изменчивости;
- классификацию наследственной изменчивости;
- примеры модификаций.

Учащиеся должны уметь:

- различать виды изменчивости;
- оценивать возможные последствия влияния мутагенов на организм.

**Основные понятия.** Изменчивость: наследственная и не-наследственная. Мутации. Мутагены. Модификации. Норма реакции.

### **Тема 3.17**

#### **ГЕНЕТИКА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (1/2 ч)**

Генетика человека и ее разделы. Методы генетики человека. Наследственные болезни, генные и хромосомные. Соматические и генеративные мутации. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование.

**Демонстрация.** Примеры генных и хромосомных болезней человека.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- классификацию мутаций и наследственных болезней человека;
- принципы здорового образа жизни;
- методы диагностики, профилактики и лечения наследственных болезней.

Учащиеся должны уметь:

- различать наследственные болезни человека;
- оценивать факторы риска возникновения наследственных болезней человека.

**Основные понятия.** Генные болезни. Хромосомные болезни. Соматические мутации. Генеративные мутации.

### **Тема 3.18**

#### **СЕЛЕКЦИЯ: ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ДОСТИЖЕНИЯ (1/2 ч)**

Селекция. Порода, сорт, штамм. Методы селекции. Центры происхождения культурных растений. Вклад Н. И. Вавилова в развитие генетики и селекции.

**Демонстрация.** Карта центров происхождения культурных растений. Изображения пород различных домашних животных и сортов культурных растений.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение селекции как науки и ее теоретические основы (генетика);
- методы селекции;
- центры происхождения культурных растений.

Учащиеся должны уметь:

- отличать друг от друга методы селекции;
- различать понятия «порода», «сорт», «штамм».

**Основные понятия.** Селекция. Порода. Сорт. Штамм. Отбор. Гибридизация. Близкородственное скрещивание. Гетерозис. Чистые линии.

### **Тема 3.19**

## **БИОТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ (1/1 ч)**

Биотехнология. Генная инженерия. Генетически модифицированные организмы. Клонирование. Этические аспекты биотехнологии.

**Демонстрация.** Схемы клонирования и создания генетически модифицированных организмов.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение и задачи биотехнологии;
- методы биотехнологии;
- этические аспекты биотехнологических разработок.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать этические аспекты некоторых биотехнологических разработок;
- понимать необходимость биотехнологических исследований для повышения эффективности сельскохозяйственного производства и снижения себестоимости продукции.

**Основные понятия.** Биотехнология. Генная инженерия. Клонирование. Биоэтика.

### **Межпредметные связи**

**Неорганическая химия.** Охрана природы от воздействия отходов химических производств.

**Органическая химия.** Строение и функции органических молекул и их мутагенное действие.

**Физика.** Рентгеновское и другие излучения. Понятие о дозе излучения и биологической защите.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа, схемы и таблицы;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;

- готовить устные сообщения, рефераты и презентации на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

- Проявление чувства российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- ответственное отношение к учебе, готовность и способность к самообразованию;
- формирование мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору будущей профессии;
- способность строить индивидуальную образовательную траекторию;
- формирование целостного естественно-научного мировоззрения;
- соблюдение правил поведения в природе;
- умение реализовывать теоретические познания на практике;
- способность признавать собственные ошибки и исправлять их;
- умение аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения;
- критичное отношение к собственным поступкам, осознание ответственности за их результаты;
- уважительное и доброжелательное отношение к другим людям;
- умение слушать и слышать других, вести дискуссию, оперировать фактами.

**Резервное время — 1/ 8 ч.**

**11 КЛАСС** (1/2 ч в неделю, всего 35/70 ч,  
из них 2/8 ч — резервное время)

### **Раздел 1** **Вид (21/38 ч)**

#### **Тема 1.1**

#### **РАЗВИТИЕ БИОЛОГИИ В ДОДАРВИНОВСКИЙ ПЕРИОД. РАБОТА К. ЛИННЕЯ (1/2 ч)**

Эволюция и эволюционное учение. История эволюционных идей. Креационизм и трансформизм. Систематика как наука. Значение работ К. Линнея по систематике растений и животных. Бинарная номенклатура.

**Демонстрация.** Портреты и биографии ученых, внесших вклад в развитие эволюционных идей.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- представления естествоиспытателей додарвиновской эпохи о сущности живой природы и ее эволюции;
- взгляды К. Линнея на систему живого мира.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать вклад различных ученых в развитие биологии и эволюционных идей.

**Основные понятия.** Эволюция. Креационизм. Трансформизм. Эволюционизм. Систематика. Бинарная номенклатура.

#### **Тема 1.2**

#### **ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ Ж. Б. ЛАМАРКА (1/2 ч)**

Учение о градации живых организмов и понятие «лестница существ». Теория катастроф Кювье. Законы Ламарка (упражнение и неупражнение органов и наследование благоприобретенных признаков). Представления Ламарка об изменчивости. Значение теории Ламарка.

**Демонстрация.** Жизнь и деятельность Ж. Б. Ламарка.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- основные положения теории Ламарка.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать значение эволюционной теории Ламарка для развития биологии.

**Основные понятия.** Закон. Теория. Эволюция. Изменчивость.

#### **Тема 1.3**

#### **ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УЧЕНИЯ Ч. ДАРВИНА (1/2 ч)**

Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина: достижения в области естественных и социально-экономических наук (космогоническая теория Канта—Лапласа, достижения в области химии, закон единства организма и среды Рулье—Сеченова, принцип корреляции Кювье, работы К. Бэра, работы Ч. Лайеля, работы А. Смита и Т. Мальтуса).



## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать предпосылки возникновения эволюционной теории Дарвина.

### Тема 1.4

#### ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ Ч. ДАРВИНА (1/2 ч)

Экспедиционный материал Ч. Дарвина. Учение Дарвина об изменчивости. Учение Дарвина об искусственном отборе. Всеобщая индивидуальная изменчивость и избыточная численность потомства. Борьба за существование и естественный отбор. Виды борьбы за существование. Предпосылки борьбы за существование и естественного отбора. Значение теории Дарвина. Понятие о синтетической теории эволюции.

**Демонстрация.** Биография Ч. Дарвина. Маршрут и конкретные находки Ч. Дарвина во время путешествия на корабле «Бигль».

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- учение Дарвина об искусственном отборе;
- учение Дарвина о естественном отборе.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать особенности домашних животных и культурных растений в сравнении с их дикими предками;
- характеризовать причины борьбы за существование;
- определять значение различных видов борьбы за существование;
- давать оценку естественного отбора как результата борьбы за существование;
- оценивать вклад Ч. Дарвина в развитие эволюционных идей.

**Основные понятия.** Групповая и индивидуальная изменчивость. Искусственный отбор. Бессознательный и методический отбор. Борьба за существование. Естественный отбор.

### **Тема 1.5**

#### **ВИД: КРИТЕРИИ И СТРУКТУРА (1/2 ч)**

Вид как генетически изолированная система; репродуктивная изоляция и ее механизмы. Критерии вида: морфологический, физиологический, биохимический, генетический, экологический, географический.

**Демонстрация.** Гербарии и другие коллекционные материалы, иллюстрирующие морфологический критерий вида.

#### **Лабораторные и практические работы**

Изучение изменчивости и критериев вида, описание видов по морфологическому критерию.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение вида;
- критерии вида.

Учащиеся должны уметь:

- описывать виды по различным критериям;
- различать критерии вида.

**Основные понятия.** Вид. Популяция. Карิโอтип. Генофонд.

### **Тема 1.6**

#### **ПОПУЛЯЦИЯ КАК СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА ВИДА (1/2 ч)**

Популяционная структура вида; экологические и генетические характеристики популяций. Демографические показатели и структура популяции.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение популяции;
- структуру популяции.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать структуру популяции.

**Основные понятия.** Популяция. Демографические показатели. Рождаемость. Смертность. Половая структура популяции. Возрастная структура популяции.

### **Тема 1.7**

#### **ПОПУЛЯЦИЯ КАК ЕДИНИЦА ЭВОЛЮЦИИ (1/1 ч)**

Популяция — элементарная эволюционная единица. Элементарный эволюционный материал и элементарное эволюционное явление.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- сущность генетических процессов в популяциях.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять причины разделения видов, занимающих обширный ареал обитания.

**Основные понятия.** Генотип. Генофонд. Фенотип. Элементарное эволюционное явление. Эволюционный материал.

### Тема 1.8

#### ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ (1/2 ч)

Элементарные эволюционные факторы (мутационный процесс, изоляция, популяционные волны, дрейф генов, естественный отбор). Формы естественного отбора (стабилизирующий, движущий, дизруптивный). Виды изменчивости. Резерв изменчивости.

**Демонстрация.** Живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие индивидуальную изменчивость.

#### **Лабораторные и практические работы**

Изучение изменчивости у особей одного вида.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- факторы эволюции.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять механизмы факторов эволюции.

**Основные понятия.** Факторы эволюции. Мутационная изменчивость. Мутации. Мутационный процесс. Изоляция. Популяционные волны. Естественный отбор. Дрейф генов.

### Тема 1.9

#### ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР — ГЛАВНАЯ ДВИЖУЩАЯ СИЛА ЭВОЛЮЦИИ (1/1 ч)

Формы естественного отбора (стабилизирующий, движущий, дизруптивный).

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- формы естественного отбора.

Учащиеся должны уметь:

- различать формы естественного отбора;
- приводить примеры различных форм естественного отбора.

**Основные понятия.** Движущий отбор. Стабилизирующий отбор. Дизруптивный отбор.

### **Тема 1.10**

## **АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА К УСЛОВИЯМ ОБИТАНИЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА (1/2 ч)**

Приспособительные особенности строения, окраски тела и поведения животных. Поведенческие адаптации. Биохимические адаптации. Физиологические адаптации. Относительная целесообразность адаптаций.

**Демонстрация.** Иллюстрации и живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие морфологические адаптации.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- классификацию адаптаций;
- типы покровительственной окраски и формы, их значение для выживания;
- особенности приспособительного поведения;
- значение заботы о потомстве для выживания.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры приспособительного строения и поведения;
- различать морфологические, физиологические, биохимические и поведенческие адаптации;
- объяснять, почему приспособления носят относительный характер.

**Основные понятия.** Адаптация. Морфологическая адаптация. Физиологическая адаптация. Биохимическая адаптация. Поведенческая адаптация. Покровительственная окраска и форма. Мимикрия.

### **Тема 1.11**

## **ВИДООБРАЗОВАНИЕ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ (1/2 ч)**

Пути (способы) и скорость видообразования; географическое и экологическое видообразование. Географическая и экологическая изоляция.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие процесс географического видообразования; живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие результаты приспособления.

особенности организмов к среде обитания и результаты видообразования.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- формы видообразования.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать процесс экологического и географического видообразования.

**Основные понятия.** Видообразование. Генофонд. Изоляция. Географическое видообразование. Экологическое видообразование.

#### **Тема 1.12**

#### **СОХРАНЕНИЕ МНОГООБРАЗИЯ ВИДОВ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БИОСФЕРЫ (1/1 ч)**

Биологический прогресс и биологический регресс. Причины вымирания видов. Биологическое разнообразие.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- главные направления эволюции;
- причины вымирания видов;
- пути достижения биологического прогресса.

Учащиеся должны уметь:

- перечислять (называть) пути достижения биологического прогресса;
- объяснять необходимость сохранения биоразнообразия.

**Основные понятия.** Биологический прогресс и биологический регресс.

#### **Тема 1.13**

#### **ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА (1/2 ч)**

Цитологические и молекулярно-биологические (молекулярно-генетические), сравнительно-анатомические (сравнительно-морфологические), палеонтологические, эмбриологические и биогеографические доказательства эволюции.

**Демонстрация.** Иллюстрации, демонстрирующие сходство ранних этапов эмбрионального развития позвоночных, му-

ляжи и другие наглядные материалы, иллюстрирующие аналогичные и гомологичные органы, рудименты и атавизмы.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- классификацию доказательств эволюции.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры, доказывающие существование эволюционного процесса, аналогичных и гомологичных органов, рудиментов и атавизмов.

**Основные понятия.** Цитология. Молекулярная биология. Сравнительная анатомия. Палеонтология. Биогеография. Аналогичные органы. Гомологичные органы. Рудименты. Атавизмы.

#### **Тема 1.14**

#### **РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (1/2 ч)**

Концепции абиогенеза и биогенеза. опыты Ф. Реди, Л. Спаланцани и М. М. Тереховского, опыт Л. Пастера. Гипотезы стационарного состояния и панспермии.

**Демонстрация.** Схемы опытов Ф. Реди, Л. Спаланцани и Л. Пастера.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- существующие гипотезы происхождения жизни на Земле.

Учащиеся должны уметь:

- обосновывать справедливость или несостоятельность отдельных гипотез происхождения жизни.

**Основные понятия.** Абиогенез. Биогенез. Панспермия. Теория стационарного состояния.

#### **Тема 1.15**

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЗНИКНОВЕНИИ ЖИЗНИ (1/2 ч)**

Органический мир как результат эволюции. Возникновение и развитие жизни на Земле. Химический, предбиологический (теория академика А. И. Опарина) и биологический этапы развития живой материи. Теория биопоэза.

**Демонстрация.** Схемы возникновения мембранных структур и одноклеточных эукариот.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- теорию академика Опарина;
- теорию биопоэза.

Учащиеся должны уметь:

- описывать процесс возникновения коацерватов, пробионтов, мембранных структур, одноклеточных прокариот и эукариот.

**Основные понятия.** Биопоэз. Коацерват. Пробионт (протобионт).

### Тема 1.16 РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (2/4 ч)

Развитие жизни на Земле в архейскую и протерозойскую эры. Первые следы жизни на Земле. Появление всех современных типов беспозвоночных животных. Первые хордовые. Развитие водных растений.

Развитие жизни на Земле в палеозойскую эру. Появление и эволюция сухопутных растений. Папоротники, семенные папоротники, голосеменные растения. Возникновение позвоночных: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся.

Развитие жизни на Земле в мезозойскую и кайнозойскую эры. Появление и распространение покрытосеменных растений. Возникновение птиц и млекопитающих. Появление и развитие приматов. Появление человека.

**Демонстрация.** Репродукции картин Э. Буриана, отражающих фауну и флору различных эр и периодов; схемы развития царств живой природы; окаменелости, отпечатки растений в древних породах. Модели скелетов человека и позвоночных животных.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- развитие животных и растений в различные периоды существования Земли.

Учащиеся должны уметь:

- перечислять в хронологическом порядке эры геохронологической шкалы;

- характеризовать этапы развития живой природы;
- описывать развитие жизни на Земле в различные эры.

*Основные понятия.* Эон. Эра. Период.

**Тема 1.17**  
**ГИПОТЕЗЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ**  
**ЧЕЛОВЕКА (1/1 ч)**

Антропогенез и его движущие силы. Представления о происхождении человека в разные периоды истории науки.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- движущие силы антропогенеза.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать роль различных факторов в становлении человека.

*Основные понятия.* Антропогенез. Движущие силы антропогенеза.

**Тема 1.18**  
**ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА**  
**В СИСТЕМЕ ЖИВОТНОГО МИРА (1/2 ч)**

Происхождение человека. Место человека в живой природе. Систематическое положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира. Признаки и свойства человека, позволяющие отнести его к различным систематическим группам царства животных.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- систематическое положение человека в системе органического мира;
- особенности человека как биологического вида.

Учащиеся должны уметь:

- выявлять признаки сходства и различия в строении и поведении животных и человека.

*Основные понятия.* Хордовые. Млекопитающие. Приматы. Рудименты. Атавизмы.



### **Тема 1.19** **ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА (1/2 ч)**

Стадии эволюции человека: приматы — предки человека, австралопитек, человек умелый, древнейший человек, древний человек, первые современные люди.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- этапы становления человека как биологического вида.

Учащиеся должны уметь:

- перечислять в хронологическом порядке этапы становления человека как биологического вида.

**Основные понятия.** Дриопитеки. Австралопитеки. Архантропы. Палеоантропы. Неоантропы.

### **Тема 1.20** **ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАСЫ (1/2 ч)**

Популяционная структура вида *Homo sapiens*; человеческие расы; расообразование; единство происхождения рас. Приспособительное значение расовых признаков. Видовое единство человечества.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «раса»;
- характерные признаки больших рас.

Учащиеся должны уметь:

- обосновывать видовое единство человечества.

**Основные понятия.** Раса. Большая раса. Малая раса. Нация.

#### **Межпредметные связи**

**Астрономия.** Организация планетных систем. Солнечная система; ее структура. Место планеты Земля в Солнечной системе.

**История.** Культура Западной Европы конца XV — первой половины XVII в. Культура первого периода Новой истории. Великие географические открытия.

**Экономическая география зарубежных стран.** Население мира. География населения мира.

**Физическая география.** История континентов.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны уметь:

- использовать индуктивный и дедуктивный подходы при изучении крупных таксонов;
- обобщать и делать выводы;
- работать с дополнительными источниками информации;
- представлять материал, используя возможности компьютерных технологий.

## Раздел 2

### Экосистема (12/24 ч)

#### Тема 2.1

#### ОРГАНИЗМ И СРЕДА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (1/2 ч)

Организм и среда. Факторы среды обитания. Классификация экологических факторов. Влияние факторов среды на организм. Пределы выносливости. Зона оптимума, зона угнетения. Ограничивающий фактор. Закон минимума Либиха. Экологическая ниша.

*Демонстрация.* Наглядные материалы, демонстрирующие влияние факторов среды на организм.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «экология», «среда обитания», «ограничивающий фактор»;
- предмет и задачи экологии как науки;
- закон минимума Либиха;
- классификацию экологических факторов.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать экологические факторы.

*Основные понятия.* Экология. Экосистема. Среда обитания. Экологический фактор. Пределы выносливости. Ограничивающий фактор.

#### Тема 2.2

#### АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ (1/2 ч)

Факторы среды обитания и приспособления к ним живых организмов. Абиотические факторы среды. Роль температуры, освещенности, влажности и других факторов в жизнедеятельности сообществ и организмов.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- важнейшие абиотические факторы;
- влияние абиотических факторов на организм;
- адаптации организмов к различной интенсивности абиотических факторов.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать влияние абиотических факторов на организм;
- описывать приспособления организмов к различной интенсивности абиотических факторов среды;
- приводить примеры адаптации организмов к различной интенсивности абиотических факторов.

**Основные понятия.** Абиотические факторы. Адаптации. Фотопериодизм. Биологические ритмы.

### Тема 2.3

## БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ (1/2 ч)

Биотические факторы среды. Формы взаимоотношений между организмами. Позитивные отношения — симбиоз: мутуализм, кооперация, комменсализм. Антибиотические отношения: хищничество, паразитизм, конкуренция. Нейтральные отношения — нейтрализм.

**Демонстрация.** Примеры симбиоза представителей различных царств живой природы.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «биотические факторы среды»;
- формы взаимоотношений между организмами.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать формы взаимоотношений между организмами;
- характеризовать различные симбиотические и антибиотические взаимоотношения организмов;
- приводить примеры симбиоза и антибиоза.

**Основные понятия.** Биотические факторы. Паразитизм. Хищничество. Конкуренция. Симбиоз.

## **Тема 2.4** **СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ (1/2 ч)**

Естественные сообщества живых организмов. Биогеоценозы. Компоненты биогеоценозов: продуценты, консументы, редуценты. Биоценозы: видовое разнообразие, плотность популяций, биомасса.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «экосистема», «биоценоз», «биогеоценоз»;
- структуру и компоненты экосистемы и биогеоценоза;
- функции компонентов экосистемы.

Учащиеся должны уметь:

- различать продуценты, консументы и редуценты;
- описывать экологические системы, биоценозы и биогеоценозы.

**Основные понятия.** Экосистема. Биоценоз. Биогеоценоз. Продуценты. Консументы. Редуценты.

## **Тема 2.5** **ПИЩЕВЫЕ СВЯЗИ. КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ** **И ПОТОК ЭНЕРГИИ В ЭКОСИСТЕМАХ (1/2 ч)**

Цепи и сети питания. Трофические уровни. Экологические пирамиды: чисел, биомассы, энергии. круговорот веществ и энергии в экосистемах.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие пищевые цепи и сети, экологические пирамиды и круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «пищевая цепь», «пищевая сеть», «трофический уровень»;
- классификацию пищевых цепей.

Учащиеся должны уметь:

- составлять простейшие пищевые цепи;
- описывать биологический круговорот веществ.

**Основные понятия.** Пищевая цепь. Пищевая сеть. Трофический уровень. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

## **Тема 2.6**

### **ПРИЧИНЫ УСТОЙЧИВОСТИ И СМЕНЫ ЭКОСИСТЕМ (1/2 ч)**

Изменение сообществ. Смена экосистем. Динамическое равновесие.

#### ***Экскурсии***

Естественные (природные) экосистемы (лес, луг, водоем и т. д.) своей местности.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- причины устойчивости и смены экосистем.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры саморегуляции, смены экосистем.

**Основные понятия.** Смена экосистем. Устойчивость экосистем. Динамическое равновесие.

## **Тема 2.7**

### **ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЭКОСИСТЕМЫ (1/2 ч)**

Экологические нарушения. Агроценозы.

#### ***Экскурсии***

Искусственные экосистемы (парк, сквер, сад, поле и т. д.) своей местности.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «агроценоз»;
- особенности существования агроценозов.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры агроценозов.

**Основные понятия.** Агроценоз.

## **Тема 2.8**

### **БИОСФЕРА — ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА (1/2 ч)**

Биосфера — живая оболочка планеты. Структура биосферы. Компоненты биосферы: живое вещество, видовой состав, разнообразие и вклад в биомассу; биокосное и косное вещество биосферы (В. И. Вернадский). Круговорот веществ в природе. Границы биосферы.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие структуру и границы биосферы.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «биосфера»;
- структуру и компоненты биосферы;
- границы биосферы.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры различных веществ биосферы (живого, косного, биокосного, биогенного);
- характеризовать биомассу Земли, биологическую продуктивность.

**Основные понятия.** Биосфера. Живое вещество. Косное вещество. Биокосное вещество. Биогенное вещество.

### Тема 2.9

#### РОЛЬ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ В БИОСФЕРЕ (1/2 ч)

Роль живого вещества в биосфере. Круговорот воды и углерода в биосфере.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- компоненты живого вещества и его функции.

Учащиеся должны уметь:

- описывать роль живого вещества биосферы;
- описывать биологический круговорот веществ.

**Основные понятия.** Круговорот веществ.

### Тема 2.10

#### БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК (1/2 ч)

Прямое и косвенное влияние человека на биосферу. Природные ресурсы и их использование. Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе); последствия хозяйственной деятельности человека. Ноосфера.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- антропогенные факторы;
- характер воздействия человека на биосферу.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике сведения о возможных последствиях влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу.

**Основные понятия.** Антропогенные факторы. Ноосфера.

### **Тема 2.11**

#### **ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ (1/2 ч)**

Антропогенное влияние на атмосферу и гидросферу. Эрозия почвы. Природные ресурсы и их использование.

#### **Лабораторные и практические работы**

Анализ и оценка последствий деятельности человека в экосистемах.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- характер воздействия человека на атмосферу и гидросферу;
- источники загрязнения атмосферы и гидросферы;
- неисчерпаемые и исчерпаемые природные ресурсы.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать перспективы влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу и прогнозировать последствия хозяйственной деятельности человека.

**Основные понятия.** Загрязнение атмосферы и гидросферы. Эрозия почв. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Экологическая катастрофа.

### **Тема 2.12**

#### **ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (1/2 ч)**

Проблемы рационального природопользования, охраны природы: защита от загрязнений, сохранение эталонов и памятников природы, обеспечение природными ресурсами населения планеты. Основы рационального природопользования.

**Демонстрация.** Карты заповедных территорий нашей страны.

#### **Лабораторные и практические работы**

Анализ и оценка глобальных экологических проблем и путей их решения.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- способы и методы охраны природы;
- смысл сохранения видового разнообразия;
- основы рационального природопользования;
- заповедники, заказники, национальные парки, Красную книгу.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике сведения о глобальных экологических проблемах и путях их решения.

**Основные понятия.** Охрана природы. Рациональное природопользование. Заповедник. Заказник. Национальный парк. Красная книга.

### *Межпредметные связи*

*Неорганическая химия.* Кислород, сера, азот, фосфор, углерод, их химические свойства. Охрана природы от воздействия отходов химических производств.

*Физическая география.* Климат Земли, климатическая зональность.

*Физика.* Понятие о дозе излучения и биологической защите.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения и рефераты на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

- Проявление чувства российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- ответственное отношение к учебе, готовность и способность к самообразованию;
- формирование мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору будущей профессии;
- способность строить индивидуальную образовательную траекторию;
- формирование целостного естественно-научного мировоззрения;



- соблюдение правил поведения в природе;
- умение реализовывать теоретические познания на практике;
- способность признавать собственные ошибки и исправлять их;
- умение аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения;
- критичное отношение к собственным поступкам, осознание ответственности за их результаты;
- уважительное и доброжелательное отношение к другим людям;
- умение слушать и слышать других, вести дискуссию, оперировать фактами.

**Резервное время — 2/8 ч.**

# ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## Базовый уровень

| Тема  | Содержание   | Виды деятельности учащихся   |
|---|--|--|
| <b>Введение (1/1 ч)</b>   | 10 КЛАСС (1/2 ч в неделю, всего 35/70 ч, из них 1/8 ч — резервное время)<br><br>Биология как наука, изучающая живую природу и взаимодействия живых организмов друг с другом и с объектами неживой природы. Система органического мира. Предмет, задачи и место общей биологии в системе биологических наук | Повторяют систему живых организмов, характеризуют царства живой природы и науки, изучающие отдельные царства, определяют практическое значение биологии в современном мире   |
| <b>Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания (3/3 ч)</b> |  |  |
| Тема 1.1. Краткая история развития биологии (1/1 ч)                   | История развития биологии. Научные теории и концепции и их место в современной естественно-научной картине мира. Система биологических наук. Объекты и методы изучения биологии. Ученые-биологи и их вклад в создание современной научной картины мира   | Характеризуют биологию как науку, ее место и роль среди других естественно-научных дисциплин, систематизируют разделы биологии в зависимости от объектов исследования и исследуемых проявлений жизни, выявляют роль отдельных ученых в развитии биологии, определяют этапы развития биологии как науки |
| Тема 1.2. Сущность жизни и свойства живого (1/1 ч)                    | Жизнь как биологический феномен. Определения жизни, свойства живого, проявления жизни и их характеристика  | Определяют понятие «жизнь», характеризуют свойства живого и основные проявления жизни, учатся отличать живое от неживого   |

| Тема  | Содержание  | Виды деятельности учащихся   |
|---|---|--|
| Тема 1.3. Уровни организации живой материи. Методы биологии (1/1 ч) | Структура живой материи, уровневая организация живого, проявления жизни, объекты и методы изучения живого на разных уровнях   | Дают определение уровневой организации живого, определяют иерархию уровней организации и проявления жизни на каждом уровне как предмет изучения биологии. Знакомятся с методами познания живой природы, выделяя при этом общенаучные и специальные методы исследования, характеризуют каждый метод исследования в историческом аспекте |
| <b>Раздел 2. Клетка (11/18 ч)</b>                                   |   |  |
| Тема 2.1. История изучения клетки. Клеточная теория (1/1 ч)         | История создания клеточной теории и открытия клетки, методы изучения клетки, суть основных положений клеточной теории, авторы клеточной теории и отдельных ее положений         | Знакомятся с историей изучения клетки и созданием клеточной теории, характеризуют основные положения клеточной теории  |
| Тема 2.2. Химический состав клетки (1/1 ч)                          | Элементный состав клетки. Классификация веществ клетки по классам химических соединений, количественному представительству и роли в жизнедеятельности и структурной организации | Определяют единство элементного состава как одно из свойств живого, распределяют химические элементы по группам в зависимости от количественного представительства в организме, характеризуют роль отдельных элементов   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Тема 2.3. Неорганические вещества клетки (1/2 ч)</p>                      | <p>Разнообразие неорганических соединений в клетке и их роль в процессах жизнедеятельности и структурировании живого</p>  | <p>Характеризуют роль воды и минеральных солей в клетке</p>  |
| <p>Тема 2.4. Органические вещества. Общая характеристика. Липиды (1/1 ч)</p> | <p>Определение, классификация и роль органических соединений в процессе жизнедеятельности и структурировании живого. Биологическая роль, классификация и строение липидов</p> | <p>Дают определение и приводят классификацию органических веществ, классифицируют липиды, приводят их химические особенности и определяют биологическую роль липидов</p>   |
| <p>Тема 2.5. Органические вещества. Белки (1/2 ч)</p>                        | <p>Классификация и биологическая роль углеводов и белков. Строение и химические свойства углеводов и белков</p>   | <p>Определяют углеводы как класс органических соединений, классифицируют углеводы по строению, выясняют биологическую роль углеводов, характеризуют белки с химической и биологической точек зрения</p>              |
| <p>Тема 2.6. Органические вещества. Нуклеиновые кислоты (1/2 ч)</p>          | <p>Нуклеиновые кислоты как носители информации в клетке и организме в целом. Строение и классификация нуклеиновых кислот. Биологические свойства нуклеиновых кислот</p>       | <p>Дают определение нуклеиновых кислот как химических соединений и носителей наследственной информации, определяют особенности строения нуклеиновых кислот, их классификацию и биологическую роль</p>                |
| <p>Тема 2.7. Эукариотическая клетка. Цитоплазма. Органоиды (1/3 ч)</p>       | <p>Строение клетки, определение и классификация обязательных компонентов эукариотической клетки. Функциональное назначение отдельных органоидов</p>                           | <p>Приводят общий план строения эукариотической клетки, дают определения органоидов и включений, классифицируют органоиды в зависимости от особенностей их строения и определяют роль каждого органоида в клетке</p> |

| Тема   | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|--|---|---|
| Тема 2.8. Клеточное ядро. Хромосомы (1/1 ч)                      | Особенности строения и функциональное назначение ядра. Строение и функции хромосом  | Дают определение ядра как способа хранения наследственной информации и хромосом, характеризуют компоненты ядра и их функции   |
| Тема 2.9. Прокариотическая клетка (1/1 ч)                        | Особенности структурной организации прокарриотической клетки  | Дают определение прокариот и определяют особенности их строения   |
| Тема 2.10. Реализация наследственной информации в клетке (1/3 ч) | Определение генетической информации, гена и генетического кода. Свойства генетического кода. Реализация генетической информации в клетке и ее этапы | Определяют генетический код и характеризуют его свойства, описывают этапы реализации наследственной информации в клетке, участв. решать задачи по молекулярной биологии |
| Тема 2.11. Неклеточная форма жизни: вирусы (1/1 ч)               | Особенности структурной организации и свойства вирусов как неклеточной формы жизни. Меры профилактики вирусных болезней. Профилактика СПИДа         | Характеризуют вирусы как неклеточную форму жизни, определяют особенности строения и жизнедеятельности вирусов; описывают жизненный цикл вируса иммунодефицита человека  |
| <b>Раздел 3. Организм (19/40 ч)</b>                              |   |   |
| Тема 3.1. Организм — единое целое. Многооб-                      | Многообразие организмов. Одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы   | Характеризуют организм как один из уровней организации живого, классифицируют организмы по количеству   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>разие организмов<br/>(1/1 ч)</p>   |   | <p>клеток и степени связи между ними</p>  |
| <p>Тема 3.2. Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен<br/>(1/3 ч)</p>  | <p>Энергетический обмен как совокупность реакций расщепления сложных органических соединений. Этапы энергетического обмена</p>                              | <p>Характеризуют обмен веществ как одно из свойств живого, определяют роль АТФ в организме, записывают основное энергетическое уравнение, описывают этапы энергетического обмена</p>  |
| <p>Тема 3.3. Пластический обмен. Фотосинтез<br/>(1/3 ч)</p>   | <p>Пластический обмен как совокупность реакций синтеза сложных органических соединений. Типы питания. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и его этапы</p>   | <p>Характеризуют пластический обмен как этап общего обмена веществ, классифицируют организмы по типам питания, описывают фотосинтез по фазам, выявляя процессы, протекающие на каждой фазе, определяют биологическое значение фотосинтеза</p> |
| <p>Тема 3.4. Деление клетки. Митоз как основа роста, регенерации и бесполого размножения. Митотический и жизненный циклы. Характеристика фаз митоза</p> |   | <p>Характеризуют рост и развитие как проявления жизни, классифицируют типы клеточного деления, определяют жизненный цикл клетки и митотический цикл, описывают этапы митотического цикла, выявляют значение митоза</p>                        |
| <p>Тема 3.5. Размножение: бесполое и половое (1/2 ч)</p>  | <p>Размножение как одно из свойств живого. Классификация способов размножения, их характеристика и особенности. Значение различных способов размножения</p> | <p>Определяют размножение как свойство живого, выделяют способы размножения и характеризуют каждый из них, выявляют особенности и значение бесполого и полового способов размножения</p>  |

| Тема  | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|---|---|---|
| Тема 3.6. Образование половых клеток. Мейоз (1/2 ч)           | Гаметы как особый тип клеток. Особенности их строения и образования. Характеристика фаз мейоза и этапов гаметогенеза. Значение мейоза   | Характеризуют половые клетки, выявляя особенности их строения, и мейоз как способ клеточного деления, описывают мейоз по стадиям, выявляют место мейоза в процессе гаметогенеза                     |
| Тема 3.7. Оплодотворение (1/2 ч)                              | Суть и значение оплодотворения. Классификация способов оплодотворения. Двойное оплодотворение у покрытосеменных   | Дают определение оплодотворения, классифицируют животных по способам оплодотворения, описывают процесс двойного оплодотворения у цветковых растений, выявляют биологическое значение оплодотворения |
| Тема 3.8. Индивидуальное развитие организмов (1/2 ч)          | Онтогенез как совокупность процессов преобразования организма в процессе индивидуального развития. Этапы онтогенеза у многоклеточных животных и растений  | Дают определение онтогенеза, определяют его этапы и описывают процессы, происходящие на каждом этапе  |
| Тема 3.9. Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье (1/2 ч) | Особенности онтогенеза человека. Этапы индивидуального развития человека и их характеристика. Факторы риска, влияющие на здоровье человека, качество и эффективность онтогенетических процессов | Характеризуют особенности этапов онтогенеза человека, описывают процессы, происходящие на каждом этапе, выявляют влияние никотина, алкоголя и наркотических веществ на развитие человека            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Тема 3.10.<br/>Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Г. Мендель — основоположник генетики (1/1 ч)</p> | <p>Определение генетики как науки, наследственности и изменчивости как основных свойств живого. Работы Менделя по выявлению статистических закономерностей наследования признаков. Гибридологический метод выявления наследования признаков. Объекты и методы исследования, используемые Менделем</p> | <p>Определяют генетику как один из разделов биологии, выявляют роль генетики в развитии биологии, характеризуют наследственность и изменчивость как свойства живого, выясняют роль Менделя в развитии генетики</p> |
| <p>Тема 3.11.<br/>Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание (1/3 ч)</p>   | <p>Определение моногибридного скрещивания. Суть первого и второго законов Менделя и их цитологические основы</p>  | <p>Характеризуют особенности моногибридного скрещивания, первый и второй законы Менделя, закон чистоты гамет, учатся решать задачи на первый и второй законы Менделя</p>   |
| <p>Тема 3.12.<br/>Закономерности наследования. Дигибридное скрещивание (1/3 ч)</p>   | <p>Определение дигибридного скрещивания. Суть третьего закона Менделя и его цитологические основы. Анализзирующее скрещивание</p>   | <p>Характеризуют третий закон Менделя, дают определение анализирующего скрещивания и определяют его значение, учатся решать задачи на дигибридное скрещивание</p>  |
| <p>Тема 3.13.<br/>Хромосомная теория наследственности (1/2 ч)</p>  | <p>Создание хромосомной теории наследственности. Работы Моргана. Объекты и методы его исследований. Основные положения хромосомной теории наследственности</p>  | <p>Характеризуют положения хромосомной теории наследственности и учатся решать задачи на сцепленное наследование</p>   |



| Тема  | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|---|---|---|
| Тема 3.14.<br>Современные представления о гене и геноме (1/2 ч)       | Определение гена и генома. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов   | Дают определение понятия «геном», знакомятся с типами взаимодействия генов в генотипе   |
| Тема 3.15.<br>Генетика пола (1/3 ч)                                   | Пол как особенность организма, определяющая его роль в размножении. Хромосомное определение пола. Типы хромосомного определения пола. Половые хромосомы и аутосомы. Сцепленное с полом наследование | Дают определение пола, знакомятся с хромосомным определением пола, характеризуют аутосомы и половые хромосомы, гетерогаметный и гомогаметный пол, учатся решать задачи на сцепленное с полом наследование |
| Тема 3.16.<br>Изменчивость: наследственная и ненаследственная (1/2 ч) | Определение изменчивости как одного из свойств живого. Классификация изменчивости. Особенности наследственной и ненаследственной изменчивости   | Дают определение изменчивости, классифицируют виды изменчивости и выявляют их особенности   |
| Тема 3.17.<br>Генетика и здоровье человека (1/2 ч)                    | Значение генетики для медицины. Наследственные болезни человека. Их причины, механизм и профилактика  | Знакомятся с наследственными заболеваниями человека и методами их профилактики  |
| Тема 3.18.<br>Селекция:   | Определение селекции и ее значение в хозяйственной деятельности человека.   | Определяют селекцию как науку, выявляют ее значение для человека, дают определения  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>основные методы и достижения (1/2 ч)</p>  | <p>Методы селекции и их характеристика. Селекция растений, животных и микроорганизмов и ее особенности</p>   | <p>сорта, породы и штамма, знакомятся с центрами происхождения культурных растений и ролью Н. И. Вавилова в развитии генетики и селекции, описывают основные методы селекции</p>               |
| <p>Тема 3.19. Биотехнология: достижения и перспективы развития (1/1 ч)</p>             | <p>Биотехнология, ее методы, направления и достижения. Этические аспекты биотехнологии</p>   | <p>Дают определение биотехнологии, знакомятся с ее разделами и основными направлениями ее развития, а также с этическими аспектами развития биотехнологии</p>                                  |
| <p><b>11 ЮЛАСС (1/2 ч в неделю, всего 35/70 ч, из них 2/8 ч — резервное время)</b></p> |  |  |
| <p><b>Раздел 1. Вид (21/38 ч)</b></p>  |  |  |
| <p>Тема 1.1. Развитие биологии в додарвиновский период. Работа К. Линнея (1/2 ч)</p>   | <p>История развития биологии в додарвиновский период. История эволюционных идей. Работы К. Линнея по систематике и их значение. Систематика как наука. Систематические категории</p> | <p>Оценивают вклад различных ученых в развитие биологии, определяют роль Линнея в развитии систематики, объясняют принципы бинарной номенклатуры, определяют понятие «эволюционное учение»</p> |
| <p>Тема 1.2. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка (1/2 ч)</p>                             | <p>Теория Ламарка. Ее значение и основные положения</p>  | <p>Характеризуют содержание и значение эволюционной теории Ламарка</p>   |
| <p>Тема 1.3. Предпосылки возникновения учения</p>                                      | <p>Предпосылки теории эволюции Ч. Дарвина. Вклад представителей естественно-научных и экономических дисциплин</p>  | <p>Оценивают естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина и характеризуют</p>  |

| Тема   | Содержание   | Виды деятельности учащихся  |
|--|--|---|
| Ч. Дарвина (1/2 ч)                                       | в развитие эволюционных идей Дарвина. Путешествие Дарвина на корабле «Бигль» и его научные результаты. Учение Дарвина об искусственном отборе  | вклад отдельных предшественников Дарвина на развитие эволюционных идей  |
| Тема 1.4. Эволюционная теория Ч. Дарвина (1/2 ч)         | Основные положения теории эволюции Дарвина. Учение Дарвина об изменчивости, предпосылках, механизмах и результатах эволюции. Значение теории Дарвина в создании современной естественно-научной картины мира | Характеризуют содержание эволюционной теории Дарвина, сравнивают неопределенную и определенную изменчивость, естественный и искусственный отбор, формы борьбы за существование                          |
| Тема 1.5. Вид: критерии и структура (1/2 ч)              | Определение вида и критериев вида. Классификация критериев вида и их содержание  | Определяют понятие «вид» и характеризуют критерии вида, описывают особей вида по различным критериям  |
| Тема 1.6. Популяция как структурная единица вида (1/2 ч) | Определение популяции. Структура популяции. Численность популяции и факторы, ее определяющие   | Определяют понятие «популяция» и выясняют, что такое структура популяции, описывают популяцию по показателям, характеризующим ее численность  |
| Тема 1.7. Популяция как единица эволюции (1/1 ч)         | Эволюционные процессы, протекающие в популяции   | Определяют понятия «элементарная единица эволюции», «элементарное эволюционное явление», «материал эволюции»; описывают популяцию по критериям, соответствующим понятию «элементарная единица эволюции» |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Тема 1.8. Факторы эволюции (1/2 ч)</p>   | <p>Определение факторов эволюции и их перечень (мутационный процесс, изоляция, популяционные волны, естественный отбор, дрейф генов). Синтетическая теория эволюции и ее основное содержание</p> | <p>Определяют понятие «факторы эволюции», характеризуют отдельные факторы эволюции в соответствии с представлениями синтетической теории эволюции, проводят сравнительный анализ факторов эволюции в теориях Ламарка, Дарвина и синтетической теории эволюции</p> |
| <p>Тема 1.9. Естественный отбор — главная движущая сила эволюции (1/1 ч)</p>                                  | <p>Определение естественного отбора, его формы и их характеристика. Предпосылки естественного отбора</p>   | <p>Определяют понятие «естественный отбор», выделяют формы естественного отбора и дают их характеристику, характеризуют борьбу за существование как предпосылку естественного отбора</p>  |
| <p>Тема 1.10. Адаптация организма к условиям обитания как результат действия естественного отбора (1/2 ч)</p> | <p>Определение адаптации. Классификация адаптаций и их характеристика. Относительный характер адаптации</p>  | <p>Определяют понятие «адаптация», знакомятся с классификацией адаптаций, характеризуют различные адаптации с точки зрения их относительной целесообразности, приводят примеры различных адаптаций</p>  |
| <p>Тема 1.11. Видообразование как результат эволюции (1/2 ч)</p>  | <p>Способы и механизмы видообразования</p>   | <p>Определяют понятие «видообразование», знакомятся с формами, способами и механизмами видообразования, дают характеристику форм и способов видообразования</p>   |
| <p>Тема 1.12. Сохранение</p>  | <p>Определение биоразнообразия и его значение для устойчивого развития био-</p>  | <p>Знакомятся с направлениями эволюции и дают их характеристику, определяют</p>   |

| Тема   | Содержание   | Виды деятельности учащихся   |
|--|--|--|
| <p>многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы (1/1 ч)</p>         | <p>сферы. Направления и пути эволюционно-го процесса</p>   | <p>необходимость сохранения биоразно-образия</p>   |
| <p>Тема 1.13. Доказательства эволюции органического мира (1/2 ч)</p>               | <p>Классификация, характеристика и приме-ры доказательств эволюционного процесса</p>   | <p>Повторяют понятия «эволюция», «результат эволюции», классифицируют доказательства эволюционного процесса, характеризуют различные доказательства и приводят примеры доказательств</p> |
| <p>Тема 1.14. Разви-тие представле-ний о происхо-ждении жизни на Земле (1/2 ч)</p> | <p>Развитие представлений о происхождении жизни. Гипотезы о происхождении жизни. Опыты Реди, Спаланцани и Пастера</p>        | <p>Знакомятся с существующими взглядами на происхождение жизни, опытами, доказыва-ющими невозможность абиогенеза в совре-менных условиях</p>   |
| <p>Тема 1.15. Совре-менные представ-ления о возникно-влении жизни (1/2 ч)</p>      | <p>Современные представления о происхожде-нии жизни. Теория Опарина—Холдейна. Усложнение организмов в процессе эволю-ции</p> | <p>Знакомятся с современными взглядами на происхождение жизни, характеризуют этапы биохимической эволюции и ранней биологической эволюции</p>  |
| <p>Тема 1.16. Развитие жизни</p>   | <p>Периодизация эволюции. Характеристика органического мира в различные эры</p>  | <p>Знакомятся с геохронологической шкалой, зонами, эрами и периодами, характеризуют</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| на Земле (2/4 ч)   | и периоды   | органический мир в различные эры и периоды. Выявляют основные ароморфозы   |
| Тема 1.17. Гипотезы происхождения человека (1/1 ч)   | Существующие гипотезы происхождения человека  | Определяют понятие «антропогенез» и знакомятся с существующими гипотезами происхождения человека   |
| Тема 1.18. Положение человека в системе органического мира. Признаки человека как представителя различных систематических категорий. Отличительные особенности вида Человек разумный | Положение человека в системе органического мира. Признаки человека как представителя различных систематических категорий. Отличительные особенности вида Человек разумный | Характеризуют место человека в живой природе, выявляют черты сходства с представителями других таксонов, а также отличительные особенности человека                                |
| Тема 1.19. Эволюция человека (1/2 ч)   | Стадии и этапы эволюции человека и их характеристика. Факторы антропогенеза   | Описывают стадии эволюции человека и характеризуют этапы антропогенеза. Выделяют и характеризуют факторы антропогенеза   |
| Тема 1.20. Человеческие расы (1/2 ч)   | Определение рас. Происхождение рас. Характеристика больших рас. Видовое единство человечества   | Знакомятся с механизмом расообразования и единством происхождения рас и на этой основе делают вывод о видовом единстве человечества и приспособительном значении расовых признаков |
| <b>Раздел 2. Экосистема (12/24 ч)</b>  |   |  |
| Тема 2.1. Организм и среда.  | Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Определение экологических  | Определяют понятия «экосистема», «экологический фактор». Классифицируют и  |

| Тема  | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|---|---|---|
| Экологические факторы (1/2 ч)                       | факторов и их классификация. Основные закономерности влияния экологических факторов на организм   | характеризуют экологические факторы. Знакомятся с понятиями «пределы выносливости», «зона оптимума», «ограничивающий фактор»  |
| Тема 2.2. Абиотические факторы среды (1/2 ч)        | Значение абиотических факторов для организма. Приспособления организма к различным абиотическим факторам                                    | Выделяют и характеризуют абиотические факторы, определяют адаптации различных организмов к абиотическим факторам среды, приводят примеры адаптаций к интенсивности действия различных абиотических факторов |
| Тема 2.3. Биотические факторы среды (1/2 ч)         | Классификация межвидовых отношений. Значение биотических факторов для организма. Приспособления организмов к различным биотическим факторам | Знакомятся с многообразием межвидовых отношений в природе, характеризуют межвидовые отношения и приводят примеры различных межвидовых отношений   |
| Тема 2.4. Структура экосистем (1/2 ч)               | Видовая и пространственная структуры экосистемы. Роль отдельных компонентов экосистемы  | Характеризуют структуру экосистемы и определяют функциональную роль каждого компонента  |
| Тема 2.5. Пищевые связи. Круговорот веществ и поток | Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Экологические пирамиды   | Определяют понятия «пищевая цепь», «пищевая сеть» и «трофический уровень», приводят примеры организмов, расположенных на разных трофических уровнях,  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| энергии в экосистемах (1/2 ч)                            |   | классифицируют и характеризуют пищевые цепи, формулируют правило экологической пирамиды   |
| Тема 2.6. Причины устойчивости и смены экосистем (1/2 ч) | Причины устойчивости и смены экосистем  | Определяют понятие «сукцессия», выясняют причины и общие закономерности смены экосистем   |
| Тема 2.7. Влияние человека на экосистемы (1/2 ч)         | Влияние человека на экосистемы. Агроценозы — искусственные сообщества, создаваемые и поддерживаемые человеком   | Знакомятся с экологическими нарушениями, характеризуют агроценозы и особенности их существования  |
| Тема 2.8. Биосфера — глобальная экосистема (1/2 ч)       | Определение биосферы и ее границы. Состав и структура биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере   | Определяют понятие «биосфера», выясняют состав, структуру и границы биосферы, а также закономерности распределения живого вещества в биосфере |
| Тема 2.9. Роль живых организмов в биосфере (1/2 ч)       | Роль живых организмов в биосфере. Биомасса Земли и закономерности ее распределения на планете. Круговорот веществ в биосфере. Эволюция биосферы и ее превращение в ноосферу | Характеризуют роль живого вещества в биосфере, знакомятся с круговоротом различных веществ в биосфере, определяют понятие «ноосфера»          |
| Тема 2.10. Биосфера и человек (1/2 ч)                    | Влияние человека на биосферу. Последствия деятельности человека для окружающей среды  | Характеризуют влияние человека на биосферу, приводят примеры прямого и косвенного влияния человека на биосферу                                |



## Окончание

| Тема   | Содержание   | Виды деятельности учащихся  |
|--|--|---|
| Тема 2.11. Основные экологические проблемы современности (1/2 ч) | Глобальные экологические проблемы и их причины. Правила поведения в природной среде                | Знакомятся с основными экологическими проблемами, стоящими перед человечеством                  |
| Тема 2.12. Пути решения экологических проблем (1/2 ч)            | Пути решения экологических проблем. Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов | Определяют понятие «устойчивое развитие», намечают возможные пути решения экологических проблем |

## **ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ТЕМ ДЛЯ ПРОЕКТНЫХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ. 10, 11 КЛАССЫ**

1. Выберите важное событие в истории биологии, годовщина которого отмечается в этом или следующем году. Разработайте программу конкурса или викторины, посвященной этому событию.

2. Подготовьте презентацию и доклад на тему «Современное научное оборудование и его роль в решении биологических задач».

3. Исследовательская работа «Изучение процесса осмоса в растительных клетках». Исследуйте влияние гипер- и гипотонических растворов на мембрану клетки.

4. Оцените содержание белков, жиров и углеводов в продуктах питания по этикеткам. Составьте полноценный рацион питания с учетом энергетического баланса.

5. Организуйте исследование микроорганизмов в продуктах питания: квашеной капусте, кисломолочных продуктах, чайном грибе, дрожжевом тесте и др.

6. Как особенности метаболизма живых организмов используются в сельском хозяйстве, медицине, микробиологии, биотехнологии? Найдите информацию в дополнительных источниках (в литературе, в Интернете).

7. Что такое акселерация? Для ответа на этот вопрос используйте дополнительную литературу, ресурсы Интернета.

8. История селекции от древности до наших дней. Используйте дополнительную литературу и ресурсы Интернета.

9. Наследственные аномалии человека, обусловленные мутациями. Причины роста числа наследственных аномалий.

10. Проведите исследование и выясните, какие виды животных и растений в вашей местности являются эндемиками, а какие — космополитами. Подготовьте отчет о проделанной работе.

11. Соберите информацию о животных с предостерегающей окраской в вашей местности. Сделайте информационный стенд про этих животных.

12. Изучение гипотез происхождения человека, возникших в различные исторические периоды. Составьте доклад или сделайте стенд на эту тему.

13. Оцените основные экологические нарушения в вашем регионе. Информацию по результатам оценки представьте на сайте школы или предложите для публикации в местной газете.

# **ПРОГРАММА К ЛИНИИ УМК ПО БИОЛОГИИ В. И. СИВОГЛАЗОВА. 10, 11 КЛАССЫ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

---

*Авторы:* И. Б. Агафонова, Н. В. Бабичев,  
В. И. Сивоглазов

Среднее (полное) общее образование как заключительная ступень общего образования на углубленном уровне направлено на реализацию трех задач:

1) общеобразовательной (завершение общеобразовательной подготовки в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации»);

2) прикладной (создание концептуальной базы для реализации междисциплинарных структурно-логических связей);

3) специальной (предпрофессиональное образование, преемственность общего и профессионального образования и профессиональная ориентация школьников).

При этом стандарты второго поколения предусматривают три основные цели среднего (полного) общего образования:

- формирование целостного представления о мире;
- приобретение опыта разнообразной деятельности (прежде всего познавательной);
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной и/или профессиональной траектории.

Современная реформа общего образования в Российской Федерации связана с введением новых Федеральных государственных образовательных стандартов. ФГОС отличаются от предыдущих тем, что являются документом, определяющим основные виды требований к основной образовательной программе образовательной организации, имеющей государственную аккредитацию. Это значит, что, самостоятельно разрабатывая свою образовательную программу, каждая образовательная организации обязательно должна учитывать требования ФГОС:

- к структуре образовательной программы;
- к результатам освоения образовательной программы (предметные, метапредметные и личностные);
- к условиям реализации программы.

Предоставляемая возможность создавать свои образовательные программы обеспечивает вариативность содержания образовательных программ, а также возможность формирования программ различного уровня сложности с учетом потребностей и способностей учащихся. При разработке образовательной программы необходимо учитывать вид образовательной организации и запросы участников образовательного процесса.

Образовательная программа должна включать в себя три раздела: целевой, содержательный и организационный. Учитель-предметник формирует содержательный раздел основной образовательной программы, ориентируясь на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов, которые описаны в целевом разделе программы. Программа, представленная в пособии, имеет следующее содержание.

1. Пояснительная записка, в которой определяются общие цели основного общего образования с учетом специфики данного образовательного курса, учебного предмета. Указываются личностные, метапредметные и предметные результаты освоения его содержания.

2. Структура и краткое содержание учебного предмета.

3. Тематическое планирование изучения учебного предмета.

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса.

Данное пособие позволит учителям-предметникам построить рабочую программу и организовать деятельность на уроке биологии, а также контролировать ее, используя многогранные возможности линии учебно-методических комплектов В. И. Сивоглазова.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данный вариант рабочей программы по биологии для средней (полной) общеобразовательной школы реализуется в учебниках «Биология» для 10 и 11 классов авторов И. Б. Агафоновой, В. И. Сивоглазова (издательство «Дрофа»).

Программа должна составляться на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и требований к

результатам освоения среднего (полного) общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования<sup>1</sup>. В ней также учитываются основные идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования и соблюдена преемственность с программой по биологии для основного общего образования.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся. Данная программа может быть использована в общеобразовательных учебных организациях разного профиля.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

---

Предмет «Общая биология» является одной из общеобразовательных дисциплин для средней школы с углубленным изучением биологии.

Основная цель курса — углубленно познакомить школьника с современными представлениями биологии и дать фундаментальное биологическое образование, ориентированное на подготовку выпускника средней школы к поступлению в высшие учебные заведения медико-биологического профиля. Вместе с тем содержание курса биологии соответствует социальным требованиям, предъявляемым к образованию вообще, и направлено на **социализацию учащихся, их приобщение к культурным ценностям, формирование экологического сознания, овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетенциями, достижение предметных, личностных и метапредметных результатов обучения.**

## МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

---

Курс «Общая биология» основывается на знаниях учащихся, полученных при изучении биологических дисциплин в основной школе, и является продолжением линии осво-

---

<sup>1</sup> См.: Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413.

ения биологических дисциплин, начатой в 5 классе учебником «Биология. 5 класс» авторов В. И. Сивоглазова и А. А. Плешакова, учебником «Биология. 6 класс» В. И. Сивоглазова, учебником «Биология. 7 класс» В. И. Сивоглазова, М. Р. Сапина и А. А. Каменского, учебником «Биология. 8 класс» В. И. Сивоглазова, М. Р. Сапина и А. А. Каменского и учебником «Биология. 9 класс» В. Б. Захарова, В. И. Сивоглазова, С. Г. Мамонтова, И. Б. Агафонова. Это отражает преемственность учебных программ и обеспечивает возможность дальнейшего успешного профессионального обучения. Изучение предмета также основывается на знаниях, приобретенных на уроках химии, физики, истории, физической и экономической географии. Сам предмет является профильным для классов химико-биологической или биолого-географической направленности обучения.

Для повышения образовательного уровня и получения навыков практического использования полученных знаний программой предусматривается выполнение ряда лабораторных работ, которые проводятся после подробного инструктажа и ознакомления учащихся с установленными правилами техники безопасности. Некоторые разделы включают практические работы, направленные на отработку навыков универсальных учебных действий.

Для углубления знаний и расширения кругозора учащихся рекомендуются экскурсии по темам программы: «Наследственность и изменчивость организмов», «Эволюция живого мира на Земле», «Антропогенез», «Борьба за существование и естественный отбор», «Теория эволюции», «Этапы познания живой природы», «Взаимоотношения организма и среды. Основы экологии». С этой же целью предусмотрены демонстрации.

В учебном курсе необходимо предусмотреть распределение материала по разделам и темам (в часах). При этом предлагается два варианта часовой нагрузки: 3 и 5 часов классных занятий в неделю в течение двух лет (10 и 11 классы). Соответственно 210 и 350 часов в течение двух лет.

В предлагаемом варианте сформулированы основные понятия, требования к знаниям и умениям учащихся по основным блокам информации. В конце каждого раздела обозначены **межпредметные связи** курса «Общая биология» с другими изучаемыми предметами. Программой предусматривается изучение учащимися теоретических и прикладных основ об-

щей биологии. В ней нашли отражение задачи, стоящие в настоящее время перед биологической наукой, решение которых направлено на сохранение окружающей природы и здоровья человека. Особое внимание уделено экологическому воспитанию молодежи.

## ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА БИОЛОГИИ

---

В процессе освоения курса учащийся получит возможность приобрести **познавательные ценности**:

- умение критически оценивать информацию о деятельности человека в природе, получаемую из разных источников;
- владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

### **нравственные ценности:**

- способность анализировать и оценивать последствия деятельности человека в природе;
- формирование убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований;

### **коммуникативные ценности:**

- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты.

Программой предусмотрен интегрированный подход к обучению с привлечением информационно-коммуникационных технологий и использованием учебно-методических комплектов В. И. Сивоглазова, которые позволяют реализовать личностно-ориентированный подход к обучению путем создания индивидуальных образовательных траекторий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА БИОЛОГИИ

---

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования к результатам освоения основной образовательной программы к окончанию 11 класса у учащихся необходимо сформировать мировоззрение, отвечающее современному уровню развития науки и общественной практики, общечеловеческим ценностям и идеалам гражданского общества; основы саморазвития и самовоспитания; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Школьники должны освоить межпредметные понятия и универсальные учебные действия и научиться их использовать в учебной и познавательной деятельности, а также уметь формировать и реализовывать индивидуальные образовательные траектории. **В предметной области при углубленном изучении предполагается:**

- формирование системы научных знаний об общих закономерностях, законах, теориях современной биологической науки;
- формирование умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений, прогнозировать последствия значимых биологических исследований;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;



- овладение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

В процессе изучения курса также ожидается достижение следующих **личностных результатов**:

- формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметок). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля, а также по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

**Метапредметными результатами** освоения курса биологии являются:

- овладение составляющими проектной и исследовательской деятельности по изучению общих биологических закономерностей, свойственных живой природе;
- умение самостоятельно определять цели и составлять планы;
- умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность;
- умение использовать все возможные ресурсы для достижения целей;
- умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

## Углубленный уровень

**10 КЛАСС** (3/5 ч в неделю, всего 105/175 ч,  
из них 3/14 ч — резервное время)

## ВВЕДЕНИЕ (1/2 ч)

Место курса «Общая биология» в системе естественно-научных дисциплин, а также среди биологических наук. Цель и задачи курса. Значение предмета для понимания единства всего живого, взаимосвязи всех частей биосферы Земли. Система живой природы. Царства живой природы.

## Раздел 1

### **Биология как наука.**

### **Методы научного познания (6/12 ч)**

#### **Тема 1.1**

#### **КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ (2/4 ч)**

Структура биологии как науки. Науки о живой природе, их классификация по объектам исследования, изучаемым проявлениям жизни; комплексные науки и их практическое значение. Систематика и ее принципы. Эволюционное учение и этапы его становления. Этапы развития биологии. Вклад отдельных ученых в развитие биологии как науки.

**Демонстрация.** Биографии и портреты (изображения) ученых, внесших вклад в становление и развитие биологии как науки.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение биологии как науки;
- основоположников биологии как науки, основоположников научной (западной) медицины, анатомии, физиологии;
- создателей клеточной теории;
- создателей современного эволюционного учения и этапы его становления;
- вклад отечественных ученых в развитие биологии как науки;
- классификацию биологических наук;

- особенности отдельных биологических дисциплин в системе биологии как комплексной науки;
- значение биологии как науки.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать биологические науки;
- оценивать вклад отдельных ученых в развитие биологии;
- характеризовать роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира.

### **Тема 1.2**

### **СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ И СВОЙСТВА ЖИВОГО (2/4 ч)**

Жизнь как общенаучное и биологическое понятие. Определения жизни. Химический состав и клеточное строение организмов, населяющих Землю. Обмен веществ и саморегуляция в биологических системах. Самовоспроизведение; наследственность и изменчивость как основа существования живой материи. Рост и развитие. Раздражимость; формы избирательной реакции организмов на внешние воздействия. Ритмичность процессов жизнедеятельности; биологические ритмы и их значение. Дискретность живого вещества и взаимоотношение части и целого в биосистемах. Энергозависимость живых организмов; формы потребления энергии.

***Демонстрация.** Свойства живого (анимации).*

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение жизни;
- свойства живых систем;
- особенности проявления различных свойств живого.

Учащиеся должны уметь:

- давать определение жизни;
- приводить примеры проявлений свойств живого.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения и рефераты на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

**Тема 1.3**  
**УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.**  
**МЕТОДЫ БИОЛОГИИ (2/4 ч)**

Уровни организации живой природы. Иерархия уровней. Методы познания живой природы и их особенности. Этапы научного исследования. Приборы и аппараты для биологических исследований.

**Демонстрация.** Уровни организации живой материи (анимация).

**Лабораторные и практические работы**

Микроскопия как метод биологического исследования (виртуально и с натуральными световыми микроскопами и препаратами).

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение уровней организации живой природы;
- уровни организации живой природы;
- иерархию уровней организации;
- методы познания живой природы;
- этапы научного исследования.

Учащиеся должны уметь:

- распределять уровни организации живой природы в соответствии с их иерархией;
- приводить примеры проявлений свойств живого на разных уровнях;
- составлять план научного исследования и проведения биологического эксперимента.

**Основные понятия.** Биология. Жизнь. Основные отличия живых организмов от объектов неживой природы. Уровни организации живой материи. Объекты и методы изучения в биологии. Многообразие живого мира.

**Межпредметные связи**

**Неорганическая химия.** Химические элементы Периодической системы Д. И. Менделеева и их основные свойства.

**Органическая химия.** Основные группы органических соединений.

**Астрономия.** Организация планетных систем. Солнечная система; ее структура. Место планеты Земля в Солнечной системе.

*История.* Культура Западной Европы конца XV — первой половины XVII в. Культура первого периода Новой истории. Великие географические открытия.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с разными источниками информации;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

## **Раздел 2**

### **Клетка (30/48 ч)**

#### **Тема 2.1**

#### **ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КЛЕТКИ.**

#### **КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ (2/3 ч)**

Клетка как структурная и функциональная единица живого. История изучения клетки. Прокариотическая и эукариотическая клетки. Свойства клеток, многообразие клеток человеческого организма. Принципиальная схема строения клетки. Цитология как наука. Связь цитологии с другими науками. Клеточная теория и ее основные положения. Вклад Р. Гука, А. Левенгука, Р. Броуна, К. Бэра, М. Шлейдена, Т. Шванна и Р. Вирхова в изучение клетки и становление клеточной теории.

*Демонстрация.* Принципиальные схемы устройства светового и электронного микроскопов. Модели клетки. Микропрепараты клеток растений, животных и одноклеточных грибов. Материалы, рассказывающие о биографиях ученых, внесших вклад в развитие клеточной теории.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- строение прокариотической клетки;
- многообразие прокариот;
- строение эукариотической клетки;
- многообразие эукариот;
- клетки одноклеточных и многоклеточных организмов;
- особенности растительных и животных клеток;
- положения клеточной теории строения организмов.

Учащиеся должны уметь:

- работать со световым микроскопом;
- описывать картины, видимые в световой микроскоп.

**Основные понятия.** Клетка. Цитология. Прокариоты: бактерии и синезеленые водоросли (цианобактерии). Эукариотическая клетка; многообразие эукариот; клетки одноклеточных и многоклеточных организмов. Особенности растительной и животной клеток. Положения клеточной теории строения организмов.

### **Тема 2.2**

#### **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ (2/3 ч)**

Элементный состав клетки. Распространенность элементов, их вклад в образование живой материи и объектов неживой природы. Макроэлементы и их классификация, микроэлементы, ультрамикроэлементы; их вклад в образование неорганических и органических молекул живого вещества.

**Демонстрация.** Схема (диаграмма) распределения химических элементов в неживой и живой природе. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (можно виртуально с помощью мультимедийного приложения к учебнику).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- макро- и микроэлементы, входящие в состав живого, и их роль в организме.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функциональную роль отдельных химических элементов в клетке.

**Основные понятия.** Органогены, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы.

### **Тема 2.3**

#### **НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ (1/2 ч)**

Неорганические молекулы живого вещества: вода; химические свойства и биологическая роль. Соли неорганических кислот, их вклад в обеспечение процессов жизнедеятельности и поддержание гомеостаза. Роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности. Осмос и осмотическое давление; осмотическое поступление молекул в клетку.

**Демонстрация.** Схема строения молекулы воды.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- химические свойства и биологическую роль воды;
- роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять причины особых свойств воды.

**Основные понятия.** Свойства воды. Минеральные соли. Анионы и катионы. Водородные связи. Гидрофильность и гидрофобность.

#### Тема 2.4

#### ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА. ЛИПИДЫ (3/4 ч)

Органические молекулы. Низкомолекулярные и высокомолекулярные соединения. Липиды: их строение, классификация и биологическая роль. Химические свойства липидов. Нейтральные жиры: химическая организация и свойства. Роль и свойства простых, сложных липидов и липоидов.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции липидов;
- классификацию липидов.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции липидов;
- различать липиды и жиры как варианты липидов;
- приводить примеры различных липидов (простых, сложных, липоидов).

**Основные понятия.** Биологические полимеры: регулярные и нерегулярные, гомополимеры и гетерополимеры. Липиды. Нейтральные жиры, липоиды.

#### Тема 2.5

#### ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.

#### УГЛЕВОДЫ. БЕЛКИ (4/6 ч)

Углеводы: строение и биологическая роль. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Особенности структурной организации, химические свойства и биологическая

роль отдельных полисахаридов. Белки — биологические полимеры, их структурная организация. Мономеры белков. Функции белковых молекул. Белки-ферменты. Структура белка: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Разновидности вторичной и третичной структур. Денатурация и ренатурация белков.

**Демонстрация.** Объемные модели структурной организации биологических полимеров — белков.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции белков и углеводов;
- виды межмолекулярных взаимодействий (водородные связи, гидрофобные и электростатические взаимодействия);
- особенности структурной организации и химические основы формирования первичной, вторичной и третичной структур белка;
- классификацию углеводов;
- химическую характеристику отдельных полисахаридов (крахмала, гликогена, целлюлозы, хитина).

Учащиеся должны уметь:

- объяснять принцип действия ферментов;
- характеризовать функции белков и углеводов;
- приводить примеры различных углеводов (моносахаридов, олигосахаридов, полисахаридов);
- приводить примеры фибриллярных, глобулярных белков и белков, обладающих четвертичной структурой.

**Основные понятия.** Мономеры. Полимеры. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Белки. Биологические полимеры. Пептидная связь. Денатурация и ренатурация белков.

#### **Тема 2.6**

#### **ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.**

#### **НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (4/6 ч)**

ДНК — молекулы наследственности. Редупликация ДНК, передача наследственной информации из поколения в поколение. Передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; транскрипция. Матричная и кодирующая цепи ДНК. РНК: структура и функции. Информационные, транс-



портные, рибосомальные РНК. Мономеры нуклеиновых кислот — нуклеотиды. Правило Чаргаффа.

**Демонстрация.** Объемные модели нуклеиновых кислот.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- принципы структурной организации и функции нуклеиновых кислот;
- структуру нуклеиновых кислот.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции нуклеиновых кислот;
- различать нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

**Основные понятия.** Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК. Транскрипция. Нуклеотид. Нуклеозид. Комплементарность.

#### Тема 2.7

#### ЭУКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА.

#### ЦИТОПЛАЗМА. ОРГАНОИДЫ (4/6 ч)

Эукариотическая клетка. Плазматическая мембрана и ее функции. Транспортная функция мембраны. Активный и пассивный транспорт. Пиноцитоз и фагоцитоз. Оболочка клетки (плазматическая мембрана, надмембранный аппарат и субмембранный комплекс). Цитоплазма эукариотической клетки. Органоиды цитоплазмы, их структура и функции. Классификация органоидов. Особенности структурной организации и функции отдельных органоидов клетки. Происхождение органоидов в процессе онто- и филогенеза. Особенности двухмембранных органоидов клетки. Классификация и происхождение пластид. Цитоскелет. Включения, их значение и роль в метаболизме клеток. Особенности строения растительной клетки.

**Демонстрация.** Модели клеток. Схемы строения органоидов растительной и животной клеток.

#### **Лабораторные и практические работы**

Органоиды клетки (виртуально с помощью мультимедийного приложения к учебнику).

Наблюдение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах.

Изготовление и описание микропрепаратов клеток растений.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- строение эукариотической клетки;
- виды транспорта через плазматическую мембрану;
- функции органоидов;
- особенности растительных и животных клеток;
- классификацию органоидов клетки и особенности их структурной организации.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать функции органоидов;
- различать плазматическую мембрану и оболочку клетки;
- отличать друг от друга виды активного и пассивного транспорта через мембрану;
- определять значение включений.

**Основные понятия.** Эукариотическая клетка. Плазматическая мембрана. Органоиды цитоплазмы. Немембранные, одномембранные и двухмембранные органоиды. Включения.

### Тема 2.8

#### КЛЕТОЧНОЕ ЯДРО. ХРОМОСОМЫ (2/4 ч)

Клеточное ядро — центр управления жизнедеятельностью клетки. Структуры клеточного ядра: ядерная оболочка, хроматин (гетерохроматин), ядрышко и их функции. Хромосомы. Гомологичные хромосомы. Кариотип. Наборы хромосом. Уровни упаковки хроматина.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- строение и функции ядра;
- классификацию и строение хромосом;
- значение постоянства числа и формы хромосом в клетке.

Учащиеся должны уметь:

- описывать генетический аппарат клеток-эукариот;
- описывать строение и функции хромосом;
- характеризовать первичную перетяжку;
- давать определение кариотипа и характеризовать его.

**Основные понятия.** Хромосомы. Гомологичные хромосомы. Кариотип. Диплоидный и гаплоидный набор хромосом. Первичная перетяжка. Центромера. Кинетохор.

## Тема 2.9

### ПРОКАРИОТИЧЕСКАЯ КЛЕТКА (2/3 ч)

Прокариотические клетки; форма и размеры. Классификация бактерий по форме клетки и особенностям метаболизма. Строение цитоплазмы бактериальной клетки; организация метаболизма у прокариот (способы питания, отношение к кислороду). Генетический аппарат бактерий. Спорообразование. Размножение (деление и половой процесс). Место и роль прокариот в биоценозах.

#### *Лабораторные и практические работы*

Изучение клеток бактерий на готовых микропрепаратах.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- строение прокариотической клетки;
- многообразие прокариот.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать организацию метаболизма у прокариот;
- классифицировать бактерии по форме клеток, толщине клеточной стенки, особенностям метаболизма;
- описывать генетический аппарат бактерий, спорообразование и размножение.

**Основные понятия.** Прокариоты, бактерии, цианобактерии. Нуклеоид. Капсула. Спора. Муреин. Мезосома.

## Тема 2.10

### РЕАЛИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ В КЛЕТКЕ (4/8 ч)

Ген, генетический код, свойства генетического кода. Этапы реализации генетической информации в клетке (транскрипция и трансляция). Матричный синтез. Кодированная и матричные цепи ДНК.

**Демонстрация.** Таблица генетического кода. Пространственная модель ДНК. Схема биосинтеза белка.

#### *Лабораторные и практические работы*

Решение задач по молекулярной биологии на построение нуклеиновых кислот по принципу комплементарности и определение последовательности аминокислот в белке по ДНК и РНК.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение гена;
- свойства генетического кода;
- принцип матричного синтеза;
- этапы реализации наследственной информации.

Учащиеся должны уметь:

- использовать принцип комплементарности при построении нуклеиновых кислот;
- описывать процессы, происходящие при биосинтезе белка.

**Основные понятия.** Ген, генетический код. Кодон. Триплет. Антикодон. Транскрипция. Трансляция. Матричный синтез. Кодированная и матричная цепи ДНК.

### Тема 2.11

## НЕКЛЕТОЧНАЯ ФОРМА ЖИЗНИ: ВИРУСЫ (2/3 ч)

Особенности строения и размножения вирусов. История открытия вирусов. Значение вирусов в природе и в жизни человека. Многообразие вирусов. Жизненный цикл ВИЧ. Вирусные заболевания и профилактика их распространения. СПИД и меры его профилактики.

**Демонстрация.** Схема строения вируса.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- особенности строения вирусов;
- многообразии вирусов;
- вирусные болезни животных и человека;
- меры профилактики вирусных заболеваний животных и человека.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать способы проникновения вирусов в клетку;
- описывать жизненный цикл ВИЧ.

**Основные понятия.** Вирус. Бактериофаг. Капсид. Дополнительная оболочка.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы и таблицы для интеграции полученных знаний;
- обобщать информацию и делать выводы;

- работать с дополнительными источниками информации;
- самостоятельно составлять схемы процессов и связный рассказ по ним;
- работать с микроскопом и изготавливать простейшие препараты для микроскопического исследования.

#### **Межпредметные связи**

*Неорганическая химия.* Химические связи. Строение вещества.

*Органическая химия.* Принципы организации органических соединений. Углеводы, липиды, жиры, белки, нуклеиновые кислоты.

*Физика.* Свойства жидкостей, тепловые явления. Законы термодинамики и оптики.

## **Раздел 3**

### **Организм (65/99 ч)**

#### **Тема 3.1**

#### **ОРГАНИЗМ — ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ.**

#### **МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ (2/4 ч)**

Разнообразие организмов (одноклеточные и многоклеточные организмы). Многоклеточный организм как дискретная система (ткани, органы). Колониальные организмы. Примеры одноклеточных организмов, относящихся к разным царствам. Органоиды специального назначения у одноклеточных организмов. Примеры колониальных организмов. Ткани растений и животных.

**Демонстрация.** Примеры одноклеточных и многоклеточных организмов.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение организма;
- многообразие организмов (одноклеточные, колониальные, многоклеточные);
- классификацию тканей растений и животных.

Учащиеся должны уметь:

- различать одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы.

**Основные понятия.** Организм. Одноклеточный организм. Многоклеточный организм. Ткань. Орган.

### **Тема 3.2**

## **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (4/6 ч)**

Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Пластический и энергетический обмен. АТФ как универсальный источник энергии. Макроэргические связи. Этапы энергетического обмена, расщепление глюкозы. Фосфорилирование. Особенности метаболизма у бактерий и грибов. Брожение и его разновидности.

**Демонстрация.** Схема обмена веществ.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- этапы обмена веществ;
- виды брожения;
- основное энергетическое уравнение;
- этапы энергетического обмена;
- место протекания этапов энергетического обмена.

Учащиеся должны уметь:

- описывать обмен веществ и превращение энергии в клетке;
- отличать гликолиз и брожение;
- приводить поэтапно процесс энергетического обмена.

**Основные понятия.** Обмен веществ. Метаболизм. Энергетический обмен. Пластический обмен. АТФ. Гликолиз. Брожение. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование.

### **Тема 3.3**

## **ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН. ФОТОСИНТЕЗ (4/6 ч)**

Типы питания. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Окислительное фосфорилирование. Фотосистемы. Фотоллиз воды. Электронно-транспортная система. Переносчики водорода. Особенности обмена веществ у растений, животных и грибов.

**Демонстрация.** Схема фотосинтеза.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- примеры пластического обмена;
- этапы фотосинтеза и его роль в природе;

- место протекания в клетке световой и темновой фаз фотосинтеза;
- процессы, происходящие во время световой и темновой фаз фотосинтеза.

Учащиеся должны уметь:

- описывать обмен веществ и превращение энергии в клетке;
- приводить подробную схему процессов фотосинтеза и биосинтеза белка.

**Основные понятия.** Автотрофы. Гетеротрофы. Фотосинтез. Световая фаза. Темновая фаза. Окислительное фосфорилирование. Граны. Тилакоиды. НАДФ. Фотолиз. Фотосистема. Хлорофилл.

### Тема 3.4

#### ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ. МИТОЗ (3/4 ч)

Жизненный цикл клетки и его продолжительность. Деление клеток. Клетки в многоклеточном организме. Понятие о дифференцировке клеток многоклеточного организма. Митотический цикл: интерфаза, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического деления и преобразования хромосом; биологический смысл и значение митоза (бесполое размножение, рост, восполнение клеточных потерь в физиологических и патологических условиях). Продолжительность митоза. Этапы спирализации хромосом.

**Демонстрация.** Фигуры митотического деления в клетках корешка лука под микроскопом и на схеме.

#### **Лабораторные и практические работы**

Изучение митоза в клетках корешка лука (виртуально и/или на готовых препаратах).

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- митотический и жизненный циклы клетки и их продолжительность;
- процессы, происходящие в каждой фазе митоза;
- варианты митоза;
- особенности митоза в растительных и животных клетках;
- этапы спирализации хромосом;
- биологическое значение митоза.

Учащиеся должны уметь:

- описывать строение и функции хромосом;
- давать определение кариотипа и характеризовать его;
- описывать митоз по фазам;
- различать митотический (клеточный) цикл и жизненный цикл клетки.

**Основные понятия.** Жизненный цикл клетки. Хромосомы. Кариотип. Митотический цикл; митоз. Биологический смысл митоза. Профаза. Метафаза. Анафаза. Телофаза. Репликация (редупликация) ДНК. Спирализация хромосом.

### Тема 3.5

#### РАЗМНОЖЕНИЕ: БЕСПОЛОЕ И ПОЛОВОЕ (4/6 ч)

Сущность и формы размножения организмов. Бесполое размножение растений и животных. Виды бесполого размножения. Варианты вегетативного размножения. Вегетативные органы растений. Деление. Спорообразование. Почкование. Фрагментация. Половое размножение животных и растений; гаметы, половой процесс. Биологическое значение полового размножения.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие способы вегетативного размножения растений; микропрепараты яйцеклеток; фотографии, отражающие разнообразие потомства у одной пары родителей.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- формы и распространенность бесполого размножения;
- особенности бесполого размножения растений и животных;
- сущность полового размножения и его биологическое значение.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать биологическое значение бесполого размножения;
- различать формы бесполого размножения;
- различать спору как специализированную клетку, предназначенную для бесполого размножения, и спору бактерий;
- объяснять преимущество полового размножения.

**Основные понятия.** Размножение. Бесполое размножение. Половое размножение. Вегетативное размножение. Деление.



Спорообразование. Спора. Регенерация. Клон. Спорангии. Вегетативные органы. Однодомные и двудомные растения. Половой диморфизм.

### **Тема 3.6**

#### **ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛОВЫХ КЛЕТОК. МЕЙОЗ (4/6 ч)**

Мейоз и его отличия от митоза. Биологическое значение мейоза. Особенности профазы I. Гаметогенез. Этапы образования половых клеток: размножение, рост, созревание (мейоз) и формирование половых клеток. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Значение гаметогенеза. Парте-ногенез как вариант полового размножения.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- сущность мейоза и его биологическое значение;
- процесс гаметогенеза и его этапы.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать биологическое значение полового размножения;
- объяснять процесс мейоза и характеризовать его этапы;
- описывать процесс гаметогенеза и выделять особенности сперматогенеза и овогенеза;
- различать сперматозоиды и спермии;
- выделять особенности протекания гаметогенеза у растений и животных;
- определять роль мейоза в жизненных циклах различных организмов.

**Основные понятия.** Мейоз. Биваленты. Тетрады. Кроссинговер. Гаметы. Яйцеклетка. Сперматозоид. Спермий. Гамето-генез. Сперматогенез. Овогенез. Стадия размножения. Ста-дия роста. Стадия созревания. Стадия формирования. Раз-дельнополые организмы. Гермафродиты. Парте-ногенез.

### **Тема 3.7**

#### **ОПЛОДОТВОРЕНИЕ (2/2 ч)**

Оплодотворение и его сущность. Биологический смысл оплодотворения. Варианты оплодотворения (наруж-ное, внутреннее, перекрестное, самооплодотворение, есте-ственное и искусственное). Особенности оплодотворения у растений. Двойное оплодотворение у покрытосеменных. Ис-

кустственное оплодотворение у человека и принципы лечения бесплодия.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- сущность оплодотворения и его разновидности;
- причины появления различных типов оплодотворения;
- почему оплодотворение происходит преимущественно внутри вида;
- суть двойного оплодотворения.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять процесс оплодотворения и образования зиготы;
- описывать процесс оплодотворения у представителей разных систематических групп (отделов растений и типов животных).

**Основные понятия.** Оплодотворение: наружное, внутреннее. Осеменение. Зигота. Двойное оплодотворение. Искусственное оплодотворение. Экстракорпоральное оплодотворение.

#### **Тема 3.8**

#### **ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ (6/8 ч)**

Эмбриональный период развития. Основные закономерности дробления; образование однослойного зародыша — бластулы. Гастрюляция; закономерности образования двухслойного зародыша — гастрюлы. Первичный органогенез и дальнейшая дифференцировка тканей, органов и систем. Взаимодействие трех зародышевых листков. Однояйцевые (мозиготные) близнецы. Постэмбриональный период развития. Формы постэмбрионального периода развития. Непрямое развитие; полный и неполный метаморфоз. Биологический смысл развития с метаморфозом. Прямое развитие. Старение.

**Демонстрация.** Таблицы, иллюстрирующие процессы ранних этапов эмбрионального развития и метаморфоза у членистоногих, позвоночных (жесткокрылых и чешуекрылых, амфибий); схемы преобразования органов и тканей в процессе онто- и филогенеза.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «онтогенез»;
- периодизацию индивидуального развития;
- этапы эмбрионального развития;

- источники развития органов в процессе онтогенеза;
- формы постэмбрионального развития;
- особенности прямого развития;
- особенности внутриутробного развития;
- основной биогенетический закон.

Учащиеся должны уметь:

- описывать процессы, происходящие при дроблении, гастрюляции и органогенезе;
- характеризовать формы постэмбрионального развития;
- различать полный и неполный метаморфоз;
- раскрывать биологический смысл развития с метаморфозом;
- характеризовать этапы онтогенеза.

**Основные понятия.** Онтогенез. Типы онтогенеза. Эмбриогенез. Дробление (бластуляция). Морула. Гастрюляция. Нейрула и нейруляция. Дифференцировка клеток. Органогенез. Метаморфоз. Монозиготные близнецы. Плацента. Эмбриональный период развития. Постэмбриональный период развития. Рост: ограниченный и неограниченный.

### Тема 3.9

#### ОНТОГЕНЕЗ ЧЕЛОВЕКА.

#### РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ (4/6 ч)

Особенности эмбрионального развития человека. Процессы, происходящие на ранних этапах эмбриогенеза (формирование морулы и бластулы). Первый этап дифференцировки клеток зародыша. Предплодный и плодный периоды. Формирование зародышевых (временных, провизорных) органов. Рождение. Постэмбриональный период развития: дорепродуктивный, репродуктивный периоды, старение и смерть. Половое созревание. Критические периоды онтогенеза. Влияние никотина, алкоголя и наркотиков на развитие зародыша и репродуктивное здоровье человека. Механизмы старения.

**Демонстрация.** Таблицы, иллюстрирующие процессы ранних этапов эмбрионального развития человека.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- особенности онтогенеза человека;
- периодизацию индивидуального развития человека;
- этапы эмбрионального развития человека;

- специальные (временные, провизорные) органы;
- особенности и периодизацию постэмбрионального развития человека;
- механизмы старения организма.

Учащиеся должны уметь:

- описывать процессы, происходящие при дроблении, гастрюляции и органогенезе человека;
- различать зародышевый и плодный, эмбриональный и постэмбриональный этапы;
- характеризовать постэмбриональное развитие человека по этапам и критические периоды онтогенеза;
- характеризовать факторы риска при развитии зародыша (влияние алкоголя, никотина, вирусных заболеваний матери).

**Основные понятия.** Морула. Бластула. Гастрюла. Нейрула. Специальные органы. Дорепродуктивный период. Репродуктивный период. Период старения.

### **Тема 3.10**

## **ГЕНЕТИКА — НАУКА О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.**

### **Г. МЕНДЕЛЬ — ОСНОВОПОЛОЖНИК ГЕНЕТИКИ (2/3 ч)**

История развития генетики. Открытие Г. Менделем закономерностей наследования признаков. Основные понятия генетики (ген, локус, гомологичные хромосомы, гомозигота, гетерозигота, доминантность, рецессивность, генотип, фенотип). Гибридологический метод изучения наследственности. Методы генетики. Значение генетики.

**Демонстрация.** Родословные выдающихся представителей культуры. Хромосомные аномалии человека и их фенотипические проявления.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение генетики как науки;
- основные генетические понятия: ген, аллель, доминантный признак, рецессивный признак, фенотип, генотип, гомозигота, гетерозигота;
- сущность гибридологического метода изучения наследственности;
- методы генетики (генеалогический, близнецовый, биохимический, цитогенетический, популяционно-статистический);

- особенности гороха, которые позволили Менделю выявить статистические закономерности наследования признаков (быстрое размножение, способность к самоопылению и получению чистых линий, наличие ярко выраженных альтернативных признаков).

Учащиеся должны уметь:

- использовать генетическую символику при составлении схем скрещивания;
- записывать генотипы организмов и выписывать их гаметы;
- различать гомо- и гетерозиготные организмы.

**Основные понятия.** Наследственность. Изменчивость. Ген. Генотип. Фенотип. Аллель. Доминантный признак. Рecessивный признак. Гибрид. Альтернативный признак. Гомозигота. Гетерозигота.

### **Тема 3.11**

#### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ.**

#### **МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ (4/6 ч)**

Моногибридное скрещивание. Доминантные и рецессивные признаки. Аллели и аллельные гены. Гомозиготы и гетерозиготы. Первый закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения (правило доминирования). Неполное доминирование или промежуточное наследование. Второй закон Менделя — закон расщепления. Закон (гипотеза) чистоты гамет. Цитологические основы моногибридного скрещивания.

**Демонстрация.** Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Г. Менделя по моногибридному скрещиванию.

#### **Лабораторные и практические работы**

Решение задач на моногибридное скрещивание.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- первый и второй законы Менделя;
- закон чистоты гамет;
- цитологические основы моногибридного скрещивания.

Учащиеся должны уметь:

- давать определения гомозигот и гетерозигот;
- составлять схемы моногибридного скрещивания при полном и неполном доминировании;

- различать расщепление по фенотипу и генотипу;
- решать генетические задачи на моногибридное скрещивание.

**Основные понятия.** Доминантный признак, рецессивный признак. Аллель, аллельные гены. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления. Закон чистоты гамет. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.

### Тема 3.12

#### ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ. ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ (4/6 ч)

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя — закон независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание. Полигибридное скрещивание.

**Демонстрация.** Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Г. Менделя по дигибриднему скрещиванию.

#### **Лабораторные и практические работы**

Решение задач на дигибридное скрещивание.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- третий закон Менделя.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы дигибридного скрещивания;
- составлять решетку Пеннета;
- считать количество гамет и возможных потомков в зависимости от генотипа родителей;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание.

**Основные понятия.** Закон независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание. Решетка Пеннета.

### Тема 3.13

#### ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (4/6 ч)

Хромосомная теория наследственности. Закон Морган. Группа сцепления. Причины нарушения сцепления генов. Расстояние между генами и частота кроссинговера. Генетические карты хромосом. Молекулярно-генетические карты.

**Демонстрация.** Схемы скрещивания, иллюстрирующие опыты Т. Морган и кроссинговер.

### ***Лабораторные и практические работы***

Решение задач на сцепленное наследование признаков и определение расстояния между генами.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- основные положения хромосомной теории наследственности;
- закон Моргана;
- причины нарушения сцепления;
- зависимость частоты кроссинговера от расстояния между генами.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы скрещивания при сцепленном наследовании признаков;
- решать задачи на сцепленное наследование признаков, частоту кроссинговера и определение расстояния между генами;
- рассчитывать расстояние между генами по частоте кроссинговера и определять процент кроссоверных гамет и потомков по расстоянию между генами.

**Основные понятия.** Хромосомная теория наследственности. Закон Моргана. Кроссинговер. Группа сцепления. Морганида. Кроссоверные гаметы и организмы.

### **Тема 3.14**

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГЕНЕ И ГЕНОМЕ (2/4 ч)**

Геном. Генотип как система взаимодействующих генов. Геном человека. Механизмы активации и подавления активности генов. Строение оперона. Структурные и регуляторные гены и участки гена. Гены эукариот и прокариот. Взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Плейотропия. Экспрессивность и пенетрантность.

**Демонстрация.** Схемы геномов и генотипов.

### ***Лабораторные и практические работы***

Решение задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов и пенетрантность.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «геном» и «генотип»;
- виды взаимодействия генов.

Учащиеся должны уметь:

- различать понятия «геном», «генотип», «генофонд»;
- определять виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов;
- приводить примеры плейотропного действия генов;
- решать задачи на взаимодействие аллельных и неаллельных генов и пенетрантность.

**Основные понятия.** Ген. Геном. Генотип. Взаимодействия генов.

### **Тема 3.15**

### **ГЕНЕТИКА ПОЛА (4/6 ч)**

Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы определения пола (прогамное, сингамное и эпигамное). Признаки, сцепленные с полом. Заболевания и дефекты, сцепленные с половыми хромосомами.

**Демонстрация.** Схемы хромосомного определения пола.

#### **Лабораторные и практические работы**

Решение задач на сцепленное с полом наследование признаков.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- типы определения пола;
- признаки, сцепленные с полом;
- гомогаметный и гетерогаметный пол у различных организмов.

Учащиеся должны уметь:

- составлять схемы скрещивания при наследовании признаков, сцепленных с полом;
- решать задачи на наследование признаков, сцепленных с половыми хромосомами;
- приводить примеры заболеваний и дефектов, сцепленных с половыми хромосомами;
- определять гомогаметный и гетерогаметный пол по схемам скрещивания;
- приводить примеры определения пола у различных организмов.

**Основные понятия.** Пол. Гомогаметный пол. Гетерогаметный пол. Признаки, сцепленные с полом. Гемофилия. Дальтонизм.



### **Тема 3.16** **ИЗМЕНЧИВОСТЬ: НАСЛЕДСТВЕННАЯ** **И НЕНАСЛЕДСТВЕННАЯ (4/6 ч)**

Изменчивость как одно из основных свойств живых организмов. Наследственная (генотипическая, индивидуальная, неопределенная). Мутационная и комбинативная изменчивость. Мутации и мутагены. Ненаследственная (определенная, групповая, модификационная) изменчивость. Модификации. Норма реакции. Кривая нормального распределения (кривая Гаусса). Статистические закономерности модификационной изменчивости.

**Демонстрация.** Примеры наследственной (мутационной и комбинативной) и ненаследственной (модификационной) изменчивости, механизмов мутаций.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Изучение модификационной изменчивости на примере растений, составление вариационного ряда и вариационной кривой.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение и классификацию изменчивости;
- классификацию наследственной изменчивости;
- классификацию мутаций по разным признакам;
- примеры модификаций.

Учащиеся должны уметь:

- различать виды изменчивости;
- оценивать возможные последствия влияния мутагенов на организм;
- оценивать роль внешней среды в развитии и проявлении признаков.

**Основные понятия.** Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Мутации. Мутагены. Модификации. Норма реакции.

### **Тема 3.17** **ГЕНЕТИКА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (2/4 ч)**

Генетика человека и ее разделы. Методы генетики человека. Наследственные болезни, генные и хромосомные. Аномалии развития. Соматические и генеративные мутации. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование.

**Демонстрация.** Примеры генных и хромосомных болезней человека.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- классификацию мутаций и наследственных болезней человека;
- генные и хромосомные болезни человека и их проявления;
- принципы здорового образа жизни;
- методы диагностики, профилактики и лечения наследственных болезней.

Учащиеся должны уметь:

- различать наследственные болезни человека;
- приводить примеры генных и хромосомных болезней человека;
- оценивать факторы риска возникновения наследственных болезней человека.

**Основные понятия.** Генные болезни. Хромосомные болезни. Соматические мутации. Генеративные мутации.

#### Тема 3.18

#### СЕЛЕКЦИЯ: ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ДОСТИЖЕНИЯ (4/6 ч)

Селекция. Порода, сорт, штамм. Методы селекции. Центры происхождения культурных растений. Вклад Н. И. Вавилова в развитие генетики и селекции.

**Демонстрация.** Карта центров происхождения культурных растений. Изображения пород различных домашних животных и сортов культурных растений.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение селекции как науки и ее теоретические основы (генетика);
- методы селекции;
- центры происхождения культурных растений.

Учащиеся должны уметь:

- различать методы селекции;
- различать понятия «порода», «сорт», «штамм».

**Основные понятия.** Селекция. Порода. Сорт. Штамм. Отбор. Гибридизация. Близкородственное скрещивание. Гетерозис. Чистые линии. Полиплоидия.

### Тема 3.19

#### БИОТЕХНОЛОГИЯ:

#### ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ (2/4 ч)

Биотехнология. Генная инженерия. Генетически модифицированные организмы. Клонирование. Этические аспекты биотехнологии.

**Демонстрация.** Схемы клонирования и создания генетически модифицированных организмов.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение и задачи биотехнологии;
- методы биотехнологии;
- методы генной инженерии;
- этические аспекты биотехнологических разработок.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать этические аспекты некоторых биотехнологических разработок;
- понимать необходимость биотехнологических исследований для повышения эффективности сельскохозяйственного производства и снижения себестоимости продукции.

**Основные понятия.** Биотехнология. Генная инженерия. Клонирование. Биоэтика.

#### *Межпредметные связи*

*Неорганическая химия.* Охрана природы от воздействия отходов химических производств.

*Органическая химия.* Строение и функции органических молекул и их мутагенное действие.

*Физика.* Рентгеновское и другие излучения. Понятие о дозе излучения и биологической защите.

#### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа, схемы и таблицы;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения, рефераты и презентации на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

- Проявление чувства российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- ответственное отношение к учебе, готовность и способность к самообразованию;
- формирование мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору будущей профессии;
- способность строить индивидуальную образовательную траекторию;
- формирование целостного естественно-научного мировоззрения;
- соблюдение правил поведения в природе;
- умение реализовывать теоретические познания на практике;
- способность признавать собственные ошибки и исправлять их;
- умение аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения;
- критичное отношение к собственным поступкам, осознание ответственности за их результаты;
- уважительное и доброжелательное отношение к другим людям;
- умение слушать и слышать других, вести дискуссию, оперировать фактами.

**Резервное время — 3/14 ч.**

**11 КЛАСС** (3/5 ч в неделю, всего 105/175 ч,  
из них 9/15 ч — резервное время)

### Раздел 1

#### Вид (64/96 ч)

##### Тема 1.1

#### РАЗВИТИЕ БИОЛОГИИ В ДОДАРВИНОВСКИЙ ПЕРИОД. РАБОТА К. ЛИННЕЯ (2/4 ч)

Эволюция и эволюционное учение. История эволюционных идей. Креационизм и трансформизм. Систематика как наука. Значение работ К. Линнея по систематике растений и животных. Бинарная номенклатура. Вклад различных ученых в развитие эволюционных идей.

**Демонстрация.** Портреты и биографии ученых, внесших вклад в развитие эволюционных идей.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- представления естествоиспытателей додарвиновской эпохи о сущности живой природы и ее эволюции;
- представителей креационизма и трансформизма;
- взгляды К. Линнея на систему живого мира.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать вклад различных ученых в развитие биологии и эволюционных идей.

**Основные понятия.** Эволюция. Креационизм. Трансформизм. Эволюционизм. Систематика. Бинарная номенклатура.

#### **Тема 1.2**

#### **ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ Ж. Б. ЛАМАРКА (4/6 ч)**

Учение о градации живых организмов и понятие «лестница существ». Теория катастроф Кювье. Законы Ламарка (упражнение и неупражнение органов и наследование приобретенных признаков). Представления Ламарка об изменчивости. Представления Ламарка о причинах, предпосылках и направлении эволюции. Значение теории Ламарка. Понятие о неоламаркизме и его представителях.

**Демонстрация.** Жизнь и деятельность Ж. Б. Ламарка.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- основные положения теории Ж. Б. Ламарка;
- название труда Ж. Б. Ламарка.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать значение эволюционной теории Ламарка для развития биологии.

**Основные понятия.** Закон. Теория. Эволюция. Изменчивость.

#### **Тема 1.3**

#### **ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УЧЕНИЯ Ч. ДАРВИНА (2/4 ч)**

Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина: достижения в области естественных и социально-экономи-

ческих наук (космогоническая теория Канта—Лапласа, достижения в области химии, закон единства организма и среды Рулье—Сеченова, принцип корреляции Кювье, работы К. Бэра, работы Ч. Лайеля, работы А. Смита и Т. Мальтуса).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина;
- вклад К. Бэра в развитие эволюционных идей;
- название труда Т. Мальтуса.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать предпосылки возникновения эволюционной теории Дарвина.

#### **Тема 1.4**

#### **ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ Ч. ДАРВИНА (4/6 ч)**

Экспедиционный материал Ч. Дарвина. Учение Дарвина об изменчивости. Учение Дарвина об искусственном отборе. Всеобщая индивидуальная изменчивость и избыточная численность потомства. Ограниченность ресурсов. Борьба за существование и естественный отбор. Виды борьбы за существование. Предпосылки борьбы за существование и естественного отбора. А. Уоллес и его вклад в разработку теории естественного отбора. Значение теории Дарвина. Понятие о синтетической теории эволюции.

***Демонстрация.*** Биография Ч. Дарвина. Маршрут и конкретные находки Ч. Дарвина во время путешествия на корабле «Бигль».

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- учение Дарвина об искусственном отборе;
- учение Дарвина о естественном отборе;
- объекты, способствовавшие появлению идеи Ч. Дарвина о естественном отборе (галапагосские вьюрки, ископаемые останки);
- названия трудов Ч. Дарвина.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать особенности домашних животных и культурных растений по сравнению с их дикими предками;

- характеризовать причины борьбы за существование;
- определять значение различных видов борьбы за существование;
- давать оценку естественного отбора как результата борьбы за существование;
- оценивать вклад Ч. Дарвина и А. Уоллеса в развитие эволюционных идей.

**Основные понятия.** Групповая и индивидуальная изменчивость. Искусственный отбор. Бессознательный и методический отбор. Порода. Конкуренция. Борьба за существование. Естественный отбор. Половой отбор.

### **Тема 1.5**

#### **ВИД: КРИТЕРИИ И СТРУКТУРА (4/6 ч)**

Вид как генетически изолированная система; репродуктивная изоляция и ее механизмы. Критерии вида: морфологический, физиологический, биохимический, генетический, экологический, географический. Внутренняя структура вида. Сезонная изоляция. Поведенческая изоляция. Виды-двойники. Космополиты и эндемики. Ареал и его разновидности.

**Демонстрация.** Гербарии и другие коллекционные материалы, иллюстрирующие морфологический критерий вида.

#### **Лабораторные и практические работы**

Изучение изменчивости и критериев вида, описание видов по морфологическому критерию.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение вида;
- критерии вида;
- внутреннюю структуру вида.

Учащиеся должны уметь:

- описывать виды по различным критериям;
- различать критерии вида;
- приводить примеры видов-двойников, космополитов и эндемиков.

**Основные понятия.** Вид. Популяция. Кариотип. Генофонд.

### **Тема 1.6**

#### **ПОПУЛЯЦИЯ КАК СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА ВИДА (2/2 ч)**

Популяционная структура вида; экологические и генетические характеристики популяций. Демографические показатели и структура популяции. Регуляция численности популяции. Эффективная численность популяции.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определение популяции;
- структуру популяции;
- демографические показатели популяции;
- как регулируется численность популяции.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать структуру популяции.

**Основные понятия.** Популяция. Демографические показатели. Рождаемость. Смертность. Половая структура популяции. Возрастная структура популяции.

### **Тема 1.7**

#### **ПОПУЛЯЦИЯ КАК ЕДИНИЦА ЭВОЛЮЦИИ (2/2 ч)**

Популяция — элементарная эволюционная единица. Элементарный эволюционный материал и элементарное эволюционное явление.

##### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- сущность генетических процессов в популяциях.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять причины разделения видов, занимающих обширный ареал обитания;
- объяснять, почему именно популяция является элементарной единицей эволюции.

**Основные понятия.** Генотип. Генофонд. Фенотип. Элементарное эволюционное явление. Эволюционный материал.

### **Тема 1.8**

#### **ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ (4/6 ч)**

Элементарные эволюционные факторы (мутационный процесс, изоляция, популяционные волны, дрейф



генов, естественный отбор). Доминантные и рецессивные, полезные, нейтральные и вредные мутации. Виды изменчивости. Резерв изменчивости. Эффект «бутылочного горлышка».

**Демонстрация.** Живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие индивидуальную изменчивость.

**Лабораторные и практические работы**

Изучение изменчивости у особей одного вида.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- факторы эволюции;
- классификацию изменчивости;
- классификацию мутаций;
- виды изоляции.

Учащиеся должны уметь:

- объяснять механизмы факторов эволюции.

**Основные понятия.** Факторы эволюции. Мутационная изменчивость. Мутации. Мутационный процесс. Изоляция. Популяционные волны. Естественный отбор. Дрейф генов. Эффект «бутылочного горлышка».

**Тема 1.9**

**ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР —  
ГЛАВНАЯ ДВИЖУЩАЯ СИЛА ЭВОЛЮЦИИ (2/2 ч)**

Формы естественного отбора (стабилизирующий, движущий, дизруптивный). Явление индустриального меланизма и механизм его возникновения. Возникновение устойчивости насекомых к ядохимикатам.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- формы естественного отбора.

Учащиеся должны уметь:

- различать формы естественного отбора;
- приводить примеры различных форм естественного отбора.

**Основные понятия.** Движущий отбор. Стабилизирующий отбор. Дизруптивный отбор. Индустриальный меланизм.

### **Тема 1.10**

## **АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА К УСЛОВИЯМ ОБИТАНИЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА (4/8 ч)**

Приспособительные особенности строения, окраски тела и поведения животных. Разновидности покровительственной окраски и формы. Поведенческие адаптации. Биохимические адаптации. Физиологические адаптации. Относительная целесообразность адаптаций.

**Демонстрация.** Иллюстрации и живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие морфологические адаптации.

### **Лабораторные и практические работы**

Выявление морфологических адаптаций на примерах различных растений.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- классификацию адаптаций;
- типы покровительственной окраски и формы и их значение для выживания;
- особенности приспособительного поведения;
- значение заботы о потомстве для выживания.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры приспособительного строения и поведения;
- различать морфологические, физиологические, биохимические и поведенческие адаптации;
- различать разновидности покровительственной окраски и формы;
- объяснять, почему приспособления носят относительный характер.

**Основные понятия.** Адаптация. Морфологическая адаптация. Физиологическая адаптация. Биохимическая адаптация. Поведенческая адаптация. Покровительственная окраска и форма. Маскировка. Демонстрация. Мимикрия.

### **Тема 1.11**

## **ВИДООБРАЗОВАНИЕ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ (2/3 ч)**

Пути (способы) и скорость видообразования; географическое (аллопатрическое) и экологическое (симпат-

рическое) видообразование. Географическая и экологическая изоляция. Дивергенция. Гибридизация. Полиплоидизация.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие процесс географического видообразования; живые растения и животные, гербарии и коллекции, показывающие результаты приспособленности организмов к среде обитания и результаты видообразования.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- формы видообразования;
- механизм видообразования.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать процесс экологического и географического видообразования;
- различать процессы географического и экологического видообразования и приводить примеры видов, образованных разными способами.

**Основные понятия.** Видообразование. Генофонд. Изоляция. Географическое (аллопатрическое) видообразование. Экологическое (симпатрическое) видообразование. Дивергенция. Полиплоидизация. Гибридизация.

#### **Тема 1.12**

#### **СОХРАНЕНИЕ МНОГООБРАЗИЯ ВИДОВ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БИОСФЕРЫ (2/2 ч)**

Главные направления эволюционного процесса. Биологический прогресс и биологический регресс (А. Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса.

Учащиеся должны знать:

- главные направления эволюции и их критерии;
- пути достижения биологического прогресса;
- причины вымирания видов.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать пути достижения биологического прогресса;
- различать биологический и морфофункциональный прогресс, биологический и морфофункциональный регресс;

- приводить примеры организмов, пребывающих в настоящий момент в состоянии биологического прогресса и биологического регресса;
- приводить примеры организмов, вымерших в недавнем прошлом;
- объяснять необходимость сохранения биоразнообразия.

**Основные понятия.** Биологический прогресс и биологический регресс. Морфофизиологический (морфофункциональный) прогресс. Морфофизиологический (морфофункциональный) регресс. Ароморфоз. Идиоадаптация. Общая дегенерация.

### Тема 1.13

#### ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА (4/6 ч)

Цитологические и молекулярно-биологические (молекулярно-генетические), сравнительно-анатомические (сравнительно-морфологические), палеонтологические, эмбриологические и биогеографические доказательства эволюции. Закон зародышевого сходства. Основной биогенетический закон (закон Мюллера—Геккеля). Дрейф континентов.

**Демонстрация.** Иллюстрации, демонстрирующие сходство ранних этапов эмбрионального развития позвоночных; муляжи и другие наглядные материалы, иллюстрирующие аналогичные и гомологичные органы, рудименты и атавизмы.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- классификацию доказательств эволюции.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры, доказывающие существование эволюционного процесса, аналогичных и гомологичных органов, рудиментов и атавизмов;
- приводить примеры переходных форм.

**Основные понятия.** Цитология. Молекулярная биология. Сравнительная анатомия. Палеонтология. Биогеография. Аналогичные органы. Гомологичные органы. Рудименты. Атавизмы. Онтогенез. Филогенез.

**Тема 1.14**  
**РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ**  
**О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (2/4 ч)**

Концепции абиогенеза и биогенеза. Опыты Ф. Реди, Л. Спаланцани и М. М. Тереховского, опыт Л. Пастера. Гипотезы стационарного состояния и панспермии.

**Демонстрация.** Схемы опытов Ф. Реди, Л. Спаланцани и Л. Пастера.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- существующие гипотезы происхождения жизни на Земле.
- Учащиеся должны уметь:
- обосновывать справедливость или несостоятельность отдельных гипотез происхождения жизни.

**Основные понятия.** Абиогенез. Биогенез. Панспермия. Теория стационарного состояния.

**Тема 1.15**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ**  
**О ВОЗНИКНОВЕНИИ ЖИЗНИ (4/6 ч)**

Органический мир как результат эволюции. Возникновение и развитие жизни на Земле. Химический, предбиологический (теория академика А. И. Опарина) и биологический этапы развития живой материи. Теория биопоэза. Абиогенное происхождение органических мономеров. Эксперимент С. Миллера. Появление коацерватов, пробионтов, мембранных структур, прокариот, эукариот, гетеротрофов, автотрофов.

**Демонстрация.** Схемы возникновения коацерватов, пробионтов, мембранных структур, прокариот и одноклеточных эукариот.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- теорию Опарина;
- теорию биопоэза;
- первые этапы эволюции (химической и биологической).

Учащиеся должны уметь:

- описывать процесс возникновения коацерватов, пробионтов, мембранных структур, одноклеточных прокариот и эукариот;

- перечислять в хронологическом порядке появление структур и организмов на Земле (органические молекулы, полимеры, коацерваты, пробионты, прокариоты-анаэробы-гетеротрофы, прокариоты-автотрофы, эукариоты).

**Основные понятия.** Биопоэз. Коацерват. Пробионт (протобионт). Прокариоты. Эукариоты. Гетеротрофы. Автотрофы. Анаэробы. Аэробы.

### **Тема 1.16**

### **РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (8/12 ч)**

Развитие жизни на Земле в архейскую и протерозойскую эры. Появление ядра, полового размножения, многоклеточности, фотосинтеза. Первые следы жизни на Земле. Появление всех современных типов беспозвоночных животных. Первые хордовые. Развитие водных растений. Ароморфозы архея и протерозоя.

Развитие жизни на Земле в палеозойскую эру. Появление и эволюция сухопутных растений. Папоротники, семенные папоротники, голосеменные растения. Возникновение позвоночных: рыб, земноводных, пресмыкающихся. Выход на сушу растений и животных. Ароморфозы палеозоя.

Развитие жизни на Земле в мезозойскую и кайнозойскую эры. Появление и распространение покрытосеменных растений. Возникновение птиц и млекопитающих. Теплокровность. Появление и развитие приматов. Появление человека. Ароморфозы мезозоя и кайнозоя.

**Демонстрация.** Репродукции картин Э. Буриана, отражающих фауну и флору различных эр и периодов; схемы развития царств живой природы; окаменелости, отпечатки растений в древних породах. Модели скелетов человека и позвоночных животных.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- развитие животных и растений в различные периоды существования Земли;
- предков современных позвоночных и этапы эволюции позвоночных;
- этапы эволюции растений;
- ароморфозы каждой эры.

Учащиеся должны уметь:

- перечислять в хронологическом порядке эры и периоды геохронологической шкалы;

- характеризовать этапы развития живой природы;
- приводить примеры растений и животных, живших в различные эры;
- описывать развитие жизни на Земле в различные эры.

**Основные понятия.** Эон. Эра. Период. Эпоха. Ароморфоз.

### **Тема 1.17**

#### **ГИПОТЕЗЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА (2/3 ч)**

Антропогенез и его движущие силы. Представления о происхождении человека в разные периоды истории науки. Труды Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» и «О выражении эмоций у животных и человека». Основные антропоморфозы: общественный образ жизни, приспособления к перемещению по ветвям, общественное воспитание потомства. Доказательства животного происхождения человека.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- движущие силы антропогенеза;
- основные антропоморфозы.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать роль различных факторов в становлении человека;
- приводить доказательства животного происхождения человека.

**Основные понятия.** Антропогенез. Движущие силы антропогенеза.

### **Тема 1.18**

#### **ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМЕ ЖИВОТНОГО МИРА (2/4 ч)**

Происхождение человека. Место человека в живой природе. Систематическое положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира. Признаки и свойства человека, позволяющие отнести его к различным систематическим группам царства животных.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- систематическое положение человека в системе органического мира;
- особенности человека как биологического вида.

Учащиеся должны уметь:

- выявлять признаки сходства и различия в строении и поведении животных и человека.

**Основные понятия.** Хордовые. Млекопитающие. Приматы. Рудименты. Атавизмы.

### **Тема 1.19**

#### **ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА (4/6 ч)**

Стадии эволюции человека: приматы — предки человека, австралопитек, человек умелый, древнейший человек, древний человек, первые современные люди. Роль социальных факторов антропогенеза в становлении человека.

**Демонстрация.** Схема основных этапов эволюции человека и реконструкции облика представителей различных этапов антропогенеза.

#### **Экскурсии**

Антропогенез (исторический, краеведческий или биологический музей).

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- этапы становления человека как биологического вида;
- названия этапов становления человека и представителей каждого этапа (например: древнейший человек, или архантроп, или человек прямоходящий; представители: питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек).

Учащиеся должны уметь:

- перечислять в хронологическом порядке этапы становления человека как биологического вида;
- характеризовать каждый этап становления человека по морфологическим признакам и образу жизни.

**Основные понятия.** Дриопитеки. Австралопитеки. Архантропы. Палеоантропы. Неантропы.

### **Тема 1.20**

#### **ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РАСЫ (4/4 ч)**

Популяционная структура вида *Homo sapiens*; человеческие расы; расообразование; единство происхождения рас. Приспособительное значение расовых признаков. Видовое единство человечества.



## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «раса»;
- классификацию рас;
- характерные признаки больших рас;
- подразделения внутри больших рас.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать расовые признаки как адаптивные;
- обосновывать видовое единство человечества.

**Основные понятия.** Раса. Большая раса. Малая раса. Нация.

### **Межпредметные связи**

**Астрономия.** Организация планетных систем. Солнечная система; ее структура. Место планеты Земля в Солнечной системе.

**История.** Культура Западной Европы конца XV — первой половины XVII в. Культура первого периода Новой истории. Великие географические открытия.

**Экономическая география зарубежных стран.** Население мира. География населения мира.

**Физическая география.** История континентов.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны уметь:

- использовать индуктивный и дедуктивный подходы при изучении крупных таксонов;
- обобщать и делать выводы;
- работать с дополнительными источниками информации;
- представлять материал, используя возможности компьютерных технологий.

## Раздел 2

### **Экосистема (32/64 ч)**

#### **Тема 2.1**

#### **ОРГАНИЗМ И СРЕДА.**

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (4/5 ч)**

Организм и среда. Факторы среды обитания. Классификация экологических факторов. Среды жизни и их характеристика. Прямое и косвенное влияние факторов среды на организм. Изменчивость экологических факторов. Пределы выносливости. Зона оптимума, зона угнетения. Стеноби-

онты и эврибионты. Ограничивающий фактор. Закон минимума Либиха. Экологическая ниша.

**Демонстрация.** Наглядные материалы, демонстрирующие влияние факторов среды на организм.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «экология», «среда обитания», «ограничивающий фактор»;
- предмет и задачи экологии как науки;
- закон минимума Либиха;
- классификацию экологических факторов.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать экологические факторы.

**Основные понятия.** Экология. Экосистема. Среда обитания. Экологический фактор. Пределы выносливости. Ограничивающий фактор. Стенобионты. Эврибионты.

### Тема 2.2

#### АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ (4/7 ч)

Факторы среды обитания и приспособления к ним живых организмов. Абиотические факторы среды. Роль температуры, освещенности, влажности и других факторов в жизнедеятельности сообществ и организмов. Теплокровные и холоднокровные организмы. Светолюбивые, теневыносливые и тенелюбивые растения. Поведенческие адаптации.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- важнейшие абиотические факторы;
- влияние абиотических факторов на организм;
- адаптации организмов к различной интенсивности абиотических факторов.

Учащиеся должны уметь:

- характеризовать влияние абиотических факторов на организм;
- описывать приспособления организмов к различной интенсивности абиотических факторов среды;
- приводить примеры адаптации организмов к различной интенсивности абиотических факторов;

- приводить примеры теплокровных и холоднокровных организмов, светолюбивых, теневыносливых и тенелюбивых растений.

**Основные понятия.** Абиотические факторы. Теплокровные организмы. Холоднокровные организмы. Гомойотермия. Пойкилотермия. Суккуленты. Адаптации. Светолюбивые растения. Теневыносливые растения. Тенелюбивые растения. Фотопериодизм. Биологические ритмы. Спячка.

### Тема 2.3

#### БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ (4/6 ч)

Биотические факторы среды. Формы взаимоотношений между организмами. Позитивные отношения — симбиоз: мутуализм, кооперация, комменсализм. Антибиотические отношения: хищничество, паразитизм, конкуренция. Приспособления хищников и жертв. Адаптации паразитов. Нейтральные отношения — нейтрализм. Принцип Гаузе (принцип конкурентного исключения).

**Демонстрация.** Примеры симбиоза представителей различных царств живой природы.

#### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «биотические факторы среды»;
- формы взаимоотношений между организмами;
- классификацию симбиотических и антибиотических взаимоотношений;
- классификацию конкуренции;
- классификацию паразитов.

Учащиеся должны уметь:

- классифицировать формы взаимоотношений между организмами;
- характеризовать различные симбиотические и антибиотические взаимоотношения организмов;
- приводить примеры симбиотических и антибиотических взаимоотношений;
- приводить примеры различных паразитов.

**Основные понятия.** Биотические факторы. Мутуализм. Комменсализм. Антибиоз. Паразитизм. Хищничество. Конкуренция. Симбиоз. Принцип конкурентного исключения.

## **Тема 2.4** **СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ (4/7 ч)**

Естественные сообщества живых организмов. История формирования природных сообществ. Биогеоценозы. Компоненты биогеоценозов: продуценты, консументы, редуценты. Биоценозы: видовое разнообразие, плотность популяций, биомасса. Способность экосистем к самоподдержанию. Первичная и вторичная продукция. Климатические, географические и почвенные параметры экосистемы.

**Демонстрация.** Схема пространственной структуры экосистемы (ярусность растительного сообщества).

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «экосистема», «биоценоз», «биогеоценоз»;
- структуру и компоненты экосистемы и биогеоценоза;
- функции компонентов экосистемы.

Учащиеся должны уметь:

- различать продуценты, консументы и редуценты;
- различать понятия «экосистема» и «биогеоценоз»;
- описывать экологические системы, биоценозы и биогеоценозы.

**Основные понятия.** Экосистема. Биоценоз. Биогеоценоз. Продуценты. Консументы. Редуценты. Первичная продукция. Вторичная продукция.

## **Тема 2.5** **ПИЩЕВЫЕ СВЯЗИ. КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ** **И ПОТОК ЭНЕРГИИ В ЭКОСИСТЕМАХ (2/5 ч)**

Цепи и сети питания. Трофические уровни. Экологические пирамиды: чисел, биомассы, энергии. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие пищевые цепи и сети, экологические пирамиды и круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

### **Лабораторные и практические работы**

Составление пастбищных и детритных пищевых цепей, схем круговорота веществ.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определения понятий «пищевая цепь», «пищевая сеть», «трофический уровень»;
- классификацию пищевых цепей.

Учащиеся должны уметь:

- составлять простейшие пищевые цепи;
- описывать биологический круговорот веществ.

**Основные понятия.** Пищевая цепь. Пищевая сеть. Трофический уровень. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах. Пастбищная пищевая цепь. Детритная пищевая цепь.

### Тема 2.6

## ПРИЧИНЫ УСТОЙЧИВОСТИ И СМЕНЫ ЭКОСИСТЕМ (2/5 ч)

Изменение сообществ. Смена экосистем. Динамическое равновесие. Закономерности смены экосистем.

### *Экскурсии*

Естественные (природные) экосистемы (лес, луг, водоем и т. д.) своей местности.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- причины устойчивости и смены экосистем;
- классификацию сукцессий.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры саморегуляции, смены экосистем.

**Основные понятия.** Смена экосистем. Устойчивость экосистем. Динамическое равновесие. Сукцессия. Первичная сукцессия. Вторичная сукцессия.

### Тема 2.7

## ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЭКОСИСТЕМЫ (2/4 ч)

Экологические нарушения. Агроеценозы. Интродукция.

### *Лабораторные и практические работы*

Изучение и описание экосистемы своей местности, выявление типов взаимодействия разных видов в данной экосистеме.

### *Экскурсии*

Искусственные экосистемы (парк, сквер, сад, поле и т. д.) в своей местности.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «агроценоз»;
- особенности существования агроценозов.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры агроценозов.

**Основные понятия.** Агроценоз. Аборигенные виды. Виды-пришельцы.

### Тема 2.8

## БИОСФЕРА — ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА (2/6 ч)

Биосфера — живая оболочка планеты. Структура биосферы. Компоненты биосферы: живое вещество, видовой состав, разнообразие и вклад в биомассу; биокосное и косное вещество биосферы (В. И. Вернадский). Круговорот веществ в природе. Границы биосферы. Распределение живого вещества. Геохимические процессы.

**Демонстрация.** Схемы, иллюстрирующие структуру и границы биосферы.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- определение понятия «биосфера»;
- структуру и компоненты биосферы;
- границы биосферы.

Учащиеся должны уметь:

- приводить примеры различных веществ биосферы (живого, косного, биокосного, биогенного);
- характеризовать биомассу Земли, биологическую продуктивность.

**Основные понятия.** Биосфера. Живое вещество. Косное вещество. Биокосное вещество. Биогенное вещество. Жизненные пленки. Ступени жизни.

### Тема 2.9

## РОЛЬ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ В БИОСФЕРЕ (2/6 ч)

Роль живого вещества в биосфере. Круговорот воды и углерода в биосфере.

**Демонстрация.** Схемы круговорота воды и углерода. Наглядный материал, иллюстрирующий разнообразие живого в биосфере.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- компоненты живого вещества и его функции.

Учащиеся должны уметь:

- описывать роль живого вещества биосферы;
- различать функции живого (например, газовую и окислительно-восстановительную функции);
- описывать биологический круговорот веществ.

**Основные понятия.** Круговорот веществ.

### Тема 2.10

#### БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК (2/4 ч)

Прямое и косвенное влияние человека на биосферу. Природные ресурсы и их использование. Антропогенные факторы воздействия на биоценозы (роль человека в природе); последствия хозяйственной деятельности человека. Биогеохимическая роль человека. Современные промышленные производства. Ноосфера.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- антропогенные факторы;
- характер воздействия человека на биосферу.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике сведения о возможных последствиях влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу.

**Основные понятия.** Антропогенные факторы. Ноосфера.

### Тема 2.11

#### ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ (2/5 ч)

Антропогенное влияние на атмосферу и гидросферу. Эрозия почвы. Природные ресурсы и их использование.

#### *Лабораторные и практические работы*

Анализ и оценка последствий деятельности человека в экосистемах.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Учащиеся должны знать:

- характер воздействия человека на атмосферу и гидросферу;
- источники загрязнения атмосферы и гидросферы;

- причины кислотных дождей, парникового эффекта и появления озоновых дыр;
- классификацию эрозии почвы;
- неисчерпаемые и исчерпаемые природные ресурсы.

Учащиеся должны уметь:

- оценивать перспективы влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу и прогнозировать последствия хозяйственной деятельности человека.

**Основные понятия.** Загрязнение атмосферы и гидросферы. Эрозия почв. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Экологическая катастрофа.

## **Тема 2.12**

### **ПУТИ РЕШЕНИЯ**

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (2/4 ч)**

Проблемы рационального природопользования, охраны природы: защита от загрязнений, сохранение эталонов и памятников природы, обеспечение природными ресурсами населения планеты. Основы рационального природопользования. Международные природоохранные организации и программы ЮНЕСКО по охране природы.

**Демонстрация.** Карты заповедных территорий нашей страны.

#### **Лабораторные и практические работы**

Анализ и оценка глобальных экологических проблем и путей их решения.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны знать:

- способы и методы охраны природы;
- смысл сохранения видового разнообразия;
- основы рационального природопользования;
- заповедники, заказники, национальные парки, Красную книгу.

Учащиеся должны уметь:

- применять на практике сведения о глобальных экологических проблемах и путях их решения.

**Основные понятия.** Охрана природы. Рациональное природопользование. Севооборот. Заповедник. Заказник. Национальный парк. Красная книга.



### **Межпредметные связи**

*Неорганическая химия.* Кислород, сера, азот, фосфор, углерод, их химические свойства. Охрана природы от воздействия отходов химических производств.

*Физическая география.* Климат Земли, климатическая зональность.

*Физика.* Понятие о дозе излучения и биологической защите.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учащиеся должны уметь:

- работать с учебником, составлять конспект параграфа;
- разрабатывать план-конспект темы, используя разные источники информации;
- готовить устные сообщения и рефераты на заданную тему;
- пользоваться поисковыми системами Интернета.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

- Проявление чувства российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- ответственное отношение к учебе, готовность и способность к самообразованию;
- формирование мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору будущей профессии;
- способность строить индивидуальную образовательную траекторию;
- формирование целостного естественно-научного мировоззрения;
- соблюдение правил поведения в природе;
- умение реализовывать теоретические познания на практике;
- способность признавать собственные ошибки и исправлять их;
- умение аргументированно и обоснованно отстаивать свою точку зрения;
- критичное отношение к собственным поступкам, осознание ответственности за их результаты;
- уважительное и доброжелательное отношение к другим людям;
- умение слушать и слышать других, вести дискуссию, оперировать фактами.

**Резервное время — 9/15 ч.**

# ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Углубленный уровень

| Тема   | Содержание   | Виды деятельности учащихся   |
|--|--|--|
| <b>Введение</b> (1/2 ч)  | 10 КЛАСС (3/5 ч в неделю всего 105/175 ч, из них 3/14 ч — резервное время)<br>Биология как наука, изучающая живую природу и взаимодействия живых организмов друг с другом и с объектами неживой природы. Система органического мира. Предмет, задачи и место общей биологии в системе биологических наук | Повторяют систему живых организмов, характеризуют царства живой природы и науки, изучающие отдельные царства, определяют практическое значение биологии в современном мире   |
| <b>Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания (6/12 ч)</b> |  |  |
| Тема 1.1. Краткая история развития биологии (2/4 ч)                    | История развития биологии. Научные теории и концепции и их место в современной естественно-научной картине мира. Система биологических наук. Объекты и методы изучения биологии. Ученые-биологи и их вклад в создание современной научной картины мира   | Характеризуют биологию как науку, ее место и роль среди других естественно-научных дисциплин, систематизируют разделы биологии в зависимости от объектов исследования и исследуемых проявлений жизни, выявляют роль отдельных ученых в развитии биологии, определяют этапы развития биологии как науки |
| Тема 1.2. Сущность жизни и свойства живого (2/4 ч)                     | Жизнь как биологический феномен. Определения жизни, свойства живого, проявления жизни и их характеристика  | Определяют понятие «жизнь», характеризуют свойства живого и основные проявления жизни, учатся отличать живое от неживого   |

| Тема  | Содержание   | Виды деятельности учащихся   |
|---|--|--|
| Тема 1.3. Уровни организации живой материи. Методы биологии (2/4 ч) | Структура живой материи, уровневая организация живого, проявления жизни, объекты и методы изучения живого на разных уровнях  | Дают определение уровней организации живого, определяют иерархию уровней организации и проявления жизни на каждом уровне как предмет изучения биологии. Знакомятся с методами познания живой природы, выделяя при этом общенаучные и специальные методы исследования, характеризуют каждый метод исследования в историческом аспекте |
| <b>Раздел 2. Клетка (30/48 ч)</b>                                   |  |  |
| Тема 2.1. История изучения клеточной теории (2/3 ч)                 | История создания клеточной теории и открытия клетки, методы изучения клетки, суть основных положений клеточной теории, авторы клеточной теории и отдельных ее положений. Работы Р. Гука, Р. Броуна, Р. Вирхова, М. Шлейдена и Т. Шванна. Место клеточной теории в современной естественно-научной картине мира | Знакомятся с историей изучения клетки и созданием клеточной теории, характеризуют основные положения клеточной теории  |
| Тема 2.2. Химический состав клетки (2/3 ч)                          | Элементный состав клетки. Классификация веществ клетки по классам химических соединений, количественному представительству и роли в жизнедеятельности и структурной организации  | Определяют единство элементного состава как одно из свойств живого, распределяют химические элементы по группам в зависимости от количественного представительства в организме, характеризуют роль отдельных элементов   |



| Тема   | Содержание   | Виды деятельности учащихся   |
|--|--|--|
| Цитоплазма. Органоиды (4/6 ч)                                    | чение и особенности строения отдельных органоидов. Происхождение двухмембранных органоидов. Обязательные компоненты эукариотической клетки   | органоиды в зависимости от особенностей их строения и определяют роль каждого органоида в клетке   |
| Тема 2.8. Клеточное ядро. Хромосомы (2/4 ч)                      | Особенности строения и функциональное назначение ядра. Строение и функции хромосом   | Дают определение ядра как способа хранения наследственной информации и хромосом, характеризуют компоненты ядра и их функции  |
| Тема 2.9. Прокариотическая клетка (2/3 ч)                        | Особенности структурной организации и жизнедеятельности прокариотической клетки. Многообразие прокариот  | Дают определение прокариот и определяют особенности их строения  |
| Тема 2.10. Реализация наследственной информации в клетке (4/8 ч) | Определение генетической информации, гена и генетического кода. Свойства генетического кода. Реализация генетической информации в клетке и ее этапы. Характеристика редупликации, транскрипции и трансляции и их механизмы | Определяют генетический код и характеризуют его свойства, описывают этапы реализации наследственной информации в клетке, участь решать задачи по молекулярной биологии |
| Тема 2.11. Неклеточная форма жизни: вирусы (2/3 ч)               | Особенности структурной организации и свойства вирусов как неклеточной формы жизни. Классификация и многообразие вирусов. Проникновение вируса в клетку. Жизненный цикл вирусов. Меры профи-                               | Характеризуют вирусы как неклеточную форму жизни, определяют особенности строения и жизнедеятельности вирусов; описывают жизненный цикл вируса иммунодефицита человека |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | лактаки вирусных болезней. Профилактика СПИДа  |   |
| <b>Раздел 3. Организм (65/99 ч)</b>   |  |   |
| Тема 3.1. Организм — единое целое. Многообразие организмов (2/4 ч)          | Многообразие организмов. Одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы. Пути перехода к многоклеточности  | Характеризуют организм как один из уровней организации живого, классифицируют организмы по количеству клеток и степени связи между ними   |
| Тема 3.2. Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен (4/6 ч) | Энергетический обмен как совокупность реакций расщепления сложных органических соединений. Синонимы термина «энергетический обмен» (катаболизм, диссимилиция). Этапы энергетического обмена и их характеристика. Место энергетического обмена в общем обмене веществ организма. Особенности энергетического обмена у бактерий, грибов и растений | Характеризуют обмен веществ как одно из свойств живого, определяют роль АТФ в организме, записывают основное энергетическое уравнение, описывают этапы энергетического обмена   |
| Тема 3.3. Пластический обмен. Фотосинтез (4/6 ч)                            | Пластический обмен как совокупность реакций синтеза сложных органических соединений. Синонимы термина «пластический обмен» (анаболизм, ассимиляция). Типы питания. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и его этапы. Характеристика световой и темновой фаз   | Характеризуют пластический обмен как этап общего обмена веществ, классифицируют организмы по типам питания, описывают фотосинтез по фазам, выявляя процессы, протекающие в каждой фазе, определяют биологическое значение фотосинтеза |

| Тема  | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|---|---|---|
| Тема 3.4. Деление клетки. Митоз (3/4 ч)             | Типы деления клетки. Митоз как основа роста, регенерации и бесполого размножения. Митотический и жизненный циклы. Характеристика фаз митоза                                   | Характеризуют рост и развитие как проявление жизни, классифицируют типы клеточного деления, определяют жизненный цикл клетки и митотический цикл, описывают этапы митотического цикла, выявляют значение митоза |
| Тема 3.5. Размножение: бесполое и половое (4/6 ч)   | Размножение как одно из свойств живого. Классификация способов размножения, их характеристика и особенности. Значение различных способов размножения                          | Определяют размножение как свойство живого, выделяют способы размножения и характеризуют каждый из них, выявляют особенности и значение бесполого и полового способов размножения                               |
| Тема 3.6. Образование половых клеток. Мейоз (4/6 ч) | Гаметы как особый тип клеток. Особенности их строения и образования. Характеристика фаз мейоза и этапов гаметогенеза. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Значение мейоза | Характеризуют половые клетки, выявляя особенности их строения, и мейоз как способ клеточного деления, описывают мейоз по стадиям, выявляют место мейоза в процессе гаметогенеза                                 |
| Тема 3.7. Оплодотворение (2/2 ч)                    | Суть и значение оплодотворения. Классификация способов оплодотворения. Двойное оплодотворение у покрытосеменных   | Дают определение оплодотворения, классифицируют животных по способам оплодотворения, описывают процесс двойного оплодотворения у цветковых растений, выявляют биологическое значение оплодотворения             |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Тема 3.8. Индивидуальное развитие организмов (6/8 ч)</p>  | <p>Онтогенез как совокупность процессов преобразования организма в ходе индивидуального развития. Этапы онтогенеза у многоклеточных животных и растений. Характеристика этапов онтогенеза</p>  | <p>Дают определение онтогенеза, определяют его этапы и описывают процессы, происходящие на каждом этапе</p>   |
| <p>Тема 3.9. Онтогенез человека. Репродуктивное здоровье (4/6 ч)</p>   | <p>Особенности онтогенеза человека. Этапы индивидуального развития человека и их характеристика. Факторы риска, влияющие на здоровье человека, качество и эффективность онтогенетических процессов</p>   | <p>Характеризуют особенности этапов онтогенеза человека, описывают процессы, происходящие на каждом этапе, выявляют влияние никотина, алкоголя и наркотических веществ на развитие человека</p>                       |
| <p>Тема 3.10. Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Г. Мендель — основоположник генетики (2/3 ч)</p> | <p>Определение генетики как науки, наследственности и изменчивости как основных свойств живого. Работы Г. Менделя по выявлению статистических закономерностей наследования признаков. Объекты и методы исследования, используемые Менделем. Место генетики в системе биологических наук и ее роль в создании современной естественно-научной картины мира. Основные понятия и символы генетики</p> | <p>Определяют генетику как один из разделов биологии, выявляют роль генетики в развитии биологии, характеризуют наследственность и изменчивость как свойства живого, выясняют роль Г. Менделя в развитии генетики</p> |
| <p>Тема 3.11. Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание (4/6 ч)</p>   | <p>Определение моногибридного скрещивания. Суть первого и второго законов Менделя и их цитологические основы</p>   | <p>Характеризуют особенности моногибридного скрещивания, первый и второй законы Менделя, закон чистоты гамет, учатся решать задачи на первый и второй законы Менделя</p>  |



| Тема   | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|--|---|---|
| Тема 3.12.<br>Закономерности наследования. Дигибридное скрещивание (4/6 ч) | Определение дигибридного скрещивания. Суть третьего закона Менделя и его цитологические основы. Анализзирующее скрещивание и его значение   | Характеризируют третий закон Менделя, дают определение анализирующего скрещивания и определяют его значение, учатся решать задачи на дигибридное скрещивание  |
| Тема 3.13.<br>Хромосомная теория наследственности (4/6 ч)                  | Создание хромосомной теории наследственности. Работы Т. Моргана. Объекты и методы его исследований. Основные положения хромосомной теории наследственности  | Характеризируют положения хромосомной теории наследственности и учатся решать задачи на сцепленное наследование   |
| Тема 3.14.<br>Современные представления о гене и геноме (2/4 ч)            | Определение гена и генома. Механизм функционирования генов. Взаимодействия аллельных и неаллельных генов и их характеристика. Расщепления при различных типах взаимодействия генов                  | Дают определение понятия «геном», знакомятся с типами взаимодействия генов в генотипе   |
| Тема 3.15.<br>Генетика пола (4/6 ч)  | Пол как особенность организма, определяющая его роль в размножении. Хромосомное определение пола. Типы хромосомного определения пола. Половые хромосомы и аутосомы. Сцепленное с полом наследование | Дают определение пола, знакомятся с хромосомным определением пола, характеризуют аутосомы и половые хромосомы, гетерогаметный и гомогаметный пол, учатся решать задачи на сцепленное с полом наследование |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>Тема 3.16.<br/>Изменчивость: наследственная и ненаследственная (4/6 ч)</p>  | <p>Определение изменчивости как одного из свойств живого. Классификация изменчивости. Виды наследственной изменчивости. Мутационная и комбинативная изменчивость. Классификация мутаций. Особенности наследственной и ненаследственной изменчивости. Роль различных видов изменчивости в эволюции. Причина и результат эволюции</p> | <p>Дают определение изменчивости, классифицируют виды изменчивости и выявляют их особенности</p>  |
| <p>Тема 3.17.<br/>Генетика и здоровье человека (2/4 ч)</p>                     | <p>Значение генетики для медицины. Наследственные болезни человека. Их причины, механизм и профилактика. Классификация наследственных болезней</p>  | <p>Знакомятся с наследственными заболеваниями человека и методами их профилактики</p>   |
| <p>Тема 3.18.<br/>Селекция: основные методы и достижения (4/6 ч)</p>           | <p>Определение селекции и ее значение в хозяйственной деятельности человека. Методы селекции и их характеристика. Селекция растений, животных и микроорганизмов и ее особенности. Работы Н. И. Вавилова, Г. Д. Карпеченко, И. В. Мичурина, Б. Л. Астаурова</p>  | <p>Определяют селекцию как науку, выявляют ее значение для человека, дают определения сорта, породы и штамма, знакомятся с центрами происхождения культурных растений и ролью Н. И. Вавилова в развитии генетики и селекции, описывают основные методы селекции</p> |
| <p>Тема 3.19.<br/>Биотехнология: достижения и перспективы развития (2/4 ч)</p> | <p>Биотехнология, ее методы, направления и достижения. Этические аспекты биотехнологии. Генная и клеточная инженерия. Клонирование. Генетически модифицированные организмы</p>  | <p>Дают определение биотехнологии, знакомятся с ее разделами и основными направлениями ее развития, а также с этическими аспектами развития биотехнологии</p>   |

| Тема  | Содержание  | Виды деятельности учащихся   |
|---|---|--|
| <b>11 КЛАСС (3/5 ч в неделю, всего 105/175 ч, из них 9/15 ч — резервное время)</b>  |   |  |
| <b>Раздел 1. Вид (64/96 ч)</b>  |   |  |
| Тема 1.1. Развитие биологии в додарвиновский период. Работы К. Линнея в развитии биологии, определяют роль К. Линнея в развитии систематики, объясняют принципы бинарной номенклатуры, определяют понятие «эволюционное учение» | История развития биологии в додарвиновский период. История эволюционных идей. Работы К. Линнея по систематике и их значение. Систематика как наука. Систематические категории. Этапы развития эволюционного учения  | Оценивают вклад различных ученых в развитие биологии, определяют роль К. Линнея в развитии систематики, объясняют принципы бинарной номенклатуры, определяют понятие «эволюционное учение» |
| Тема 1.2. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка (4/6 ч)   | Теория Ламарка. Ее значение и основные положения. Учение Ламарка о градациях, изменчивости и роли окружающей среды в эволюции. Место теории Ламарка в современной научной парадигме   | Характеризуют содержание и значение эволюционной теории Ламарка  |
| Тема 1.3. Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина (2/4 ч)   | Предпосылки теории эволюции Ч. Дарвина. Вклад представителей естественно-научных и экономических дисциплин в развитие эволюционных идей Ч. Дарвина. Путешествие Ч. Дарвина на корабле «Бигль» и его научные результаты. Работы А. Уоллеса. Учение Дарвина об искусственном отборе | Оценивают естественно-научные и социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина и характеризуют вклад отдельных предшественников Ч. Дарвина в развитие эволюционных идей  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Тема 1.4. Эволюционная теория Ч. Дарвина (4/6 ч)</p>         | <p>Основные положения теории эволюции Дарвина. Учение Дарвина об изменчивости, предпосылках, механизмах и результатах эволюции. Значение теории Дарвина в создании современной естественно-научной картины мира</p> | <p>Характеризуют содержание эволюционной теории Дарвина, сравнивают неопределенную и определенную изменчивость, естественный и искусственный отбор, формы борьбы за существование</p>                          |
| <p>Тема 1.5. Вид: критерии и структура (4/6 ч)</p>              | <p>Определение вида и критериев вида. Классификация критериев вида и их содержание</p>  | <p>Определяют понятие «вид» и характеризуют критерии вида, описывают особей вида по различным критериям</p>  |
| <p>Тема 1.6. Популяция как структурная единица вида (2/2 ч)</p> | <p>Определение популяции. Структура популяции. Численность популяции, половая и возрастная структура и факторы, определяющие эти параметры</p>  | <p>Определяют понятие «популяция» и выясняют, что такое структура популяции, описывают популяцию по показателям, характеризующим ее численность</p>  |
| <p>Тема 1.7. Популяция как единица эволюции (2/2 ч)</p>         | <p>Эволюционные процессы, протекающие в популяции. Механизм эволюционных изменений генофонда популяции. Закон Харди—Вайнберга и его эволюционный смысл</p>  | <p>Определяют понятия «элементарная единица эволюции», «элементарное эволюционное явление», «материал эволюции»; описывают популяцию по критериям, соответствующим понятию «элементарная единица эволюции»</p> |
| <p>Тема 1.8. Факторы эволюции (4/6 ч)</p>                       | <p>Определение факторов эволюции и их перечень (мутационный процесс, изоляция, популяционные волны, естественный</p>  | <p>Определяют понятие «факторы эволюции», характеризуют отдельные факторы эволюции в соответствии с представлениями</p>  |

| Тема   | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|--|---|---|
| Тема 1.9. Естественный отбор — главная движущая сила эволюции (2/2 ч)                                  | Определение естественного отбора, его формы и их характеристика. Предпосылки естественного отбора. Значение этого фактора эволюции с точки зрения современной научной парадигмы | синтетической теории эволюции, проводят сравнительный анализ факторов эволюции в теориях Ламарка, Дарвина и синтетической теории эволюции   |
| Тема 1.10. Адаптация организма к условиям обитания как результат действия естественного отбора (4/8 ч) | Определение адаптации. Классификация адаптаций и их характеристика. Разновидности покровительственной окраски и формы. Относительный характер адаптации                         | Определяют понятие «естественный отбор», выделяют формы естественного отбора и дают их характеристику, характеризуют борьбу за существование как предпосылку естественного отбора               |
| Тема 1.11. Видообразование как результат эволюции (2/3 ч)  | Способы и механизмы видообразования   | Определяют понятие «адаптация», знакомятся с классификацией адаптаций, характеризуют различные адаптации с точки зрения их относительной целесообразности, приводят примеры различных адаптаций |
|  |   | Определяют понятие «видообразование», знакомятся с формами, способами и механизмами видообразования, дают характеристику форм и способов видообразования  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Тема 1.12. Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы (2/2 ч)</p> | <p>Определение биоразнообразия и его значение для устойчивого развития биосферы. Направления и пути эволюционного процесса, их характеристика и признаки. Причины вымирания видов</p> | <p>Знакомятся с направлениями эволюции и дают их характеристику, определяют необходимость сохранения биоразнообразия</p>   |
| <p>Тема 1.13. Доказательства эволюции органического мира (4/6 ч)</p>                             | <p>Классификация, характеристика и примеры доказательств эволюционного процесса</p>   | <p>Повторяют понятия «эволюция», «результат эволюции», классифицируют доказательства эволюционного процесса, характеризуют различные доказательства и приводят примеры доказательств</p> |
| <p>Тема 1.14. Развитие представлений о происхождении жизни на Земле (2/4 ч)</p>                  | <p>Развитие представлений о происхождении жизни. Гипотезы о происхождении жизни. Опыты Ф. Реди, Л. Спаланцани и Л. Пастера</p>  | <p>Знакомятся с существующими взглядами на происхождение жизни, опытами, доказывающими невозможность абиогенеза в современных условиях</p>   |
| <p>Тема 1.15. Современные представления о возникновении жизни (4/6 ч)</p>                        | <p>Современные представления о происхождении жизни. Теория Опарина—Холдейна. Усложнение организмов в процессе эволюции. Этапы эволюции</p>  | <p>Знакомятся с современными взглядами на происхождение жизни, характеризуют этапы биохимической эволюции и ранней биологической эволюции</p>  |
| <p>Тема 1.16. Развитие жизни на Земле (8/12 ч)</p>   | <p>Геохронологическая шкала. Периодизация эволюции. Характеристика органического мира в различные эпохи, зоны, эры и периоды. Ароморфозы эр и периодов</p>                            | <p>Знакомятся с геохронологической шкалой, зонами, эрами и периодами, характеризуют органический мир в различные эры и периоды. Выявляют основные ароморфозы</p>                         |

| Тема  | Содержание  | Виды деятельности учащихся   |
|---|---|--|
| Тема 1.17.<br>Гипотезы происхождения человека (2/3 ч)   | Существующие гипотезы происхождения человека  | Определяют понятие «антропогенез» и знакомятся с существующими гипотезами происхождения человека   |
| Тема 1.18.<br>Положение человека в системе органического мира. Признаки человека как представителя различных систематических категорий. Отличительные особенности вида Человек разумный | Положение человека в системе органического мира. Признаки человека как представителя различных систематических категорий. Отличительные особенности вида Человек разумный | Характеризуют место человека в живой природе, выявляют черты сходства с представителями других таксонов, а также отличительные особенности человека                                |
| Тема 1.19.<br>Эволюция человека (4/6 ч)   | Стадии и этапы эволюции человека и их характеристика. Факторы антропогенеза и их роль в процессе становления человека как биосоциального организма                        | Описывают стадии эволюции человека и характеризуют этапы антропогенеза. Выделяют и характеризуют факторы антропогенеза   |
| Тема 1.20.<br>Человеческие расы (4/4 ч)   | Определение рас. Происхождение рас. Механизм расогенеза. Характеристика больших рас. Малые расы. Доказательства видового единства человечества                            | Знакомятся с механизмом расообразования и единством происхождения рас и на этой основе делают вывод о видовом единстве человечества и приспособительном значении расовых признаков |
| <b>Раздел 2. Экосистема (32/64 ч)</b>   |   |  |
| Тема 2.1. Организм и среда.   | Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Определение экологических  | Определяют понятия «экосистема», «экологический фактор». Классифицируют  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Экологические факторы (4/5 ч)</p>   | <p>факторов и их классификация. Основные закономерности влияния экологических факторов на организм</p>   | <p>и характеризуют экологические факторы. Знакомятся с понятиями «пределы выносливости», «зона оптимума», «ограничивающий фактор»</p>   |
| <p>Тема 2.2. Абиотические факторы среды (4/7 ч)</p>                                      | <p>Значение абиотических факторов для организма. Приспособления организма к различным абиотическим факторам</p>  | <p>Выделяют и характеризуют абиотические факторы, определяют адаптации различных организмов к абиотическим факторам среды, приводят примеры адаптаций к интенсивности действия различных абиотических факторов</p>                                  |
| <p>Тема 2.3. Биотические факторы среды (4/6 ч)</p>                                       | <p>Классификация межвидовых отношений. Значение биотических факторов для организма. Приспособления организмов к различным биотическим факторам: к паразитизму, хищничеству</p> | <p>Знакомятся с многообразием межвидовых отношений в природе, характеризуют межвидовые отношения и приводят примеры различных межвидовых отношений</p>  |
| <p>Тема 2.4. Структура экосистем (4/7 ч)</p>   | <p>Видовая и пространственная структуры экосистемы. Роль отдельных компонентов экосистемы</p>  | <p>Характеризуют структуру экосистемы и определяют функциональную роль каждого компонента</p>   |
| <p>Тема 2.5. Пищевые связи. Круговорот веществ и поток энергии в экосистемах (2/5 ч)</p> | <p>Пищевые связи, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Классификация пищевых цепей. Экологические пирамиды</p>  | <p>Определяют понятия «пищевая цепь», «пищевая сеть» и «трофический уровень», приводят примеры организмов, расположенных на разных трофических уровнях, классифицируют и характеризуют пищевые цепи, формулируют правило экологической пирамиды</p> |



| Тема   | Содержание  | Виды деятельности учащихся  |
|--|---|---|
| Тема 2.6. Причины устойчивости и смены экосистем (2/5 ч) | Причины устойчивости и смены экосистем. Классификация сукцессий   | Определяют понятие «сукцессия», выясняют причины и общие закономерности смены экосистем   |
| Тема 2.7. Влияние человека на экосистемы (2/4 ч)         | Влияние человека на экосистемы. Агроценозы — искусственные сообщества, создаваемые и поддерживаемые человеком   | Знакомятся с экологическими нарушениями, характеризуют агроценозы и особенности их существования  |
| Тема 2.8. Биосфера — глобальная экосистема (2/6 ч)       | Определение биосферы и ее границы. Состав и структура биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере   | Определяют понятие «биосфера», выясняют состав, структуру и границы биосферы, а также закономерности распределения живого вещества в биосфере |
| Тема 2.9. Роль живых организмов в биосфере (2/6 ч)       | Роль живых организмов в биосфере. Биомасса Земли и закономерности ее распределения на планете. Круговорот веществ в биосфере. Эволюция биосферы и ее превращение в ноосферу | Характеризуют роль живого вещества в биосфере, знакомятся с круговоротом различных веществ в биосфере, определяют понятие «ноосфера»          |
| Тема 2.10. Биосфера и человек (2/4 ч)                    | Влияние человека на биосферу. Последствия деятельности человека для окружающей среды  | Характеризуют влияние человека на биосферу, приводят примеры прямого и косвенного влияния человека на биосферу                                |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Тема 2.11. Основные экологические проблемы современности (2/5 ч)</p> | <p>Глобальные экологические проблемы и их причины. Правила поведения в природной среде</p>                | <p>Знакомятся с основными экологическими проблемами, стоящими перед человечеством</p>                  |
| <p>Тема 2.12. Пути решения экологических проблем (2/4 ч)</p>            | <p>Пути решения экологических проблем. Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов</p> | <p>Определяют понятие «устойчивое развитие», намечают возможные пути решения экологических проблем</p> |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Учебно-методическое обеспечение учебного процесса предусматривает использование линии УМК (учебно-методических комплектов) для 10 и 11 классов, созданных авторским коллективом (И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов). УМК, кроме печатных носителей (учебник, включенный в Федеральный перечень, рабочие тетради), включает электронное учебное пособие.

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И.* Биология. Базовый и углубленный уровни. 10 класс: учебник. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И., Котелевская Я. В.* Биология. Общая биология. Базовый уровень. 10 класс: рабочая тетрадь. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И.* Биология. Базовый и углубленный уровни. 11 класс: учебник. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

*Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И., Котелевская Я. В.* Биология. Общая биология. Базовый уровень. 11 класс: рабочая тетрадь. — М.: Дрофа. (Любое издание с 2019 г.)

2. Наглядные, демонстрационные и другие средства обучения:

- гербарии;
- образцы ископаемых растений и животных;
- комплект микропрепаратов;
- коллекционные образцы представителей местной флоры и фауны;
- комнатные растения;
- лоток для раздаточного материала;
- лупа ручная;
- набор препаровальных инструментов;
- микроскоп световой школьный;
- микроскоп цифровой;
- набор химической посуды и принадлежностей для лабораторных работ.

## ТЕМЫ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (10 КЛАСС)

1. Исследование микроорганизмов в естественных условиях (квашеная капуста, кисломолочные продукты и др.).

2. Изучение процесса осмоса в растительных клетках.

3. Исследование способов повышения эффективности фотосинтеза у зеленых растений.

4. Использование метаболизма живых организмов в сельском хозяйстве, медицине, микробиологии, биотехнологии (на региональных примерах).

5. Анализ наследования признаков при моногибридном и дигибридном скрещивании (на примере мухи-дрозофилы).

6. Составление родословной своей семьи.

7. Изучение модификационной изменчивости учащихся (на примере температуры тела, пульса и давления).

8. Выявление статистических закономерностей модификационной изменчивости (на примере числа колосков в сложном колосе пшеницы или ржи, размеров семян подсолнечника, тыквы или дыни, размеров листовой пластинки традесканции, числа семян в шишках голосеменных растений и др.).

9. Изучение особенностей онтогенеза у растений на примере длины годичных приростов у деревьев или кустарников, толщины годичных колец на пнях или спилах деревьев.

10. Способы снижения действия мутагенных факторов на человека.

11. Исследование использования генно-модифицированных организмов в производстве продуктов питания (на примере местного ассортимента продуктов).

12. Изучение уровня информированности населения вашего населенного пункта (района) о значении медико-генетического консультирования: разработка анкеты, организация и проведение опроса, анализ и представление полученных данных.

13. Медико-генетические консультации региона: особенности и результаты работы, перспективные планы развития.

14. Изучение многообразия сортов культурных растений, характерных для региона.

15. Достижения селекционной работы (на примере деятельности местных селекционных центров и станций, семенных хозяйств, сортоиспытательных участков).

## ТЕМЫ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (11 КЛАСС)

1. Виды-эндемики и виды-космополиты, обитающие в данном регионе.

2. Изучение адаптаций, их целесообразности и относительности (на примере растений и животных, характерных для региона).

3. Проведение экспериментов по изучению приспособленности организмов к условиям существования: превращение наземных форм растений в водную форму и наоборот (градеканция, водокрас, гигрофила).

4. Изучение направлений эволюции: биологического прогресса и биологического регресса (на примере организмов, характерных для региона).

5. Стоянки древних людей на территории района (края, области).

6. Сезонные явления в живой природе (фенологические наблюдения).

7. Исследование пространственной, видовой и экологической структур экосистемы (на примере экосистемы региона).

8. Разработка экскурсионного маршрута, позволяющего продемонстрировать видовую, пространственную и экологическую структуры типичной экосистемы региона.

9. Создание экологической тропы.

10. Аквариум как искусственная экологическая система.

11. Пути повышения биологической продуктивности агроэкосистем (на примере агроценоза региона).

12. Изучение антропогенного воздействия на природную среду (на примере экосистем региона).

13. Экологические нарушения: регистрация и оценка воздействия на экосистемы региона.

14. Антропогенные сукцессии в населенном пункте (районе).

15. Городские экосистемы, их особенности и значение для человека.

16. Исследование почвы: определение ее структуры, питательных свойств, кислотности, насыщенности микроорганизмами.

17. Картирование зеленых насаждений в районе расположения школы.

18. Социологический опрос об отношении к природе: разработка анкеты, организация и проведение опроса, анализ и представление полученных данных.

19. Составление карты источников загрязнения в населенном пункте (районе).

20. Санитарно-биологическое исследование воздуха: оценка микробного загрязнения.

21. Оценка экологического состояния пришкольной территории.

22. Выявление скопления бытовых отходов и свалок мусора на территории района. Организация и проведение мероприятий по очистке территории.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ СОСТАВЛЯЮЩИМИ ЛИНИИ УМК ПО БИОЛОГИИ В. И. СИВОГЛАЗОВА**

Очевидно, что при работе с электронными приложениями к учебникам следует придерживаться общих методических принципов в сочетании с методиками использования информационных ресурсов. Учебная деятельность строится на основе системно-деятельностного подхода и должна способствовать формированию универсальных учебных действий, при этом виды деятельности должны соответствовать ступени образования. Если у учащихся основной школы важным видом деятельности является групповое взаимодействие, большое внимание уделяется работе с информационно-поисковыми заданиями, дальнейшее развитие получают навыки сбора, хранения, обработки информации, усиливается интеграция знаний, то у учащихся старшей школы ко всему вышеперечисленному добавляется применение полученных знаний в проектно-учебной, исследовательской деятельности.

При работе с электронными приложениями к учебникам появляются дополнительные возможности для развития мыслительных и контролирующих действий, а также коммуникативных компетенций. Такая возможность обеспечивается интерактивными модулями как обучающего, так и проверочного характера. Работа с различными информационными ресурсами должна перемежаться беседой с учителем, обсуждением в группах, записями в тетрадях, игровыми элементами. Однако не следует увлекаться наглядностью, надо помнить и о необходимости формирования и развития и других навыков: чтения, обработки текста, монологической речи, в том числе и с помощью информационных мультимедийных ресурсов.

Можно предложить следующий алгоритм работы: восприятие информации, анализ полученной информации, проверка понимания, самооценка (рефлексия), определение дальнейшего маршрута продвижения в освоении учебного материала.

Учитель должен показать, как работать с информацией, сформулировать цели обучения, научить работать с информационными объектами, научить строить образовательные маршруты для достижения поставленных целей.

Последовательность работы с учебным материалом определяет учитель, учитывая индивидуальные особенности каждого учащегося или группы учащихся.

Рассмотрим пример построения учебного занятия, на котором будут использоваться как традиционные полиграфические издания, так и интерактивные наглядные пособия.

В начале занятия учитель создает мотивацию изучения конкретной темы, обозначает учебные цели и маршруты, по которым учащиеся пойдут к их достижению. Если есть хорошо подготовленные учащиеся, а тема не очень сложная, можно применить технологию опережающего обучения, когда ученик по заранее определенному учителем маршруту самостоятельно знакомится с новой темой и на уроке кратко описывает изучаемый круг вопросов. Для создания мотивации работу иногда целесообразно начинать со зрительного ряда. Это могут быть иллюстрации, короткие видео или анимационные фрагменты, слайд-шоу. Краткие сведения при необходимости фиксируются учителем на доске и учащимися в тетрадях. Это поможет освоить навыки конспектирования и активизирует зрительную память. Такой метод позволяет задействовать практически все органы восприятия и эффективно работать учащимся с разным типом восприятия.

Работа с материалами интерактивных наглядных пособий должна сочетаться с традиционной учебной деятельностью с информационными материалами. Например, учащиеся могут записывать в тетрадях ключевые термины, выполнять письменные задания, устно отвечать на задания учителя и т. д. Учащийся работает с разными источниками информации: текстом учебника, информацией иллюстративного ряда, мультимедийными объектами, что дает возможность активно использовать поисковые, исследовательские виды учебных действий.

Деятельность учащихся обязательно должна соответствовать поставленной учебной цели, которую ученикам сначала сообщает учитель, а в дальнейшем они сами учатся ее ставить. Учащиеся могут знакомиться с информацией, обрабатывать ее, запоминать, использовать информацию при решении различных учебных задач и т. д. При работе с информационными объектами могут встретиться термины, которые сложны в понимании, в этом случае работу с информационными источниками следует совмещать с записями в тетради и другими видами деятельности, способствующими лучшему освоению материалов.



После обсуждения с учителем полученных сведений ученики приступают к выполнению тренировочных заданий, определенных учителем. Учитель дает четкие инструкции по методам выполнения интерактивных заданий, при необходимости формулируя требования к оформлению результатов. Если учащиеся достаточно подготовлены, они работают с заданием самостоятельно, затем следует коллективное обсуждение результатов. В том случае, если выполнение заданий вызывает затруднения, следует разобрать совместно способы решения, а затем предложить учащимся самостоятельно поработать с интерактивным модулем. Если учитель считает, что изучаемый материал хорошо усвоен, можно организовать соревнование между отдельными учащимися или группами или применить другие игровые формы. Если ученик работает самостоятельно с учебным материалом, хорошо выполняет проверочные задания, он может выполнить дополнительные тренировочные задания. В противном случае следует еще раз обратиться к информационным объектам, справочным материалам, образцам решений и т. д.

### **Формы организации учебной деятельности обучаемых**

Учитель выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения обучения, с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных. Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями.

Возможны следующие организационные формы обучения:

- **классно-урочная система** (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки защиты творческих заданий). В данном случае используются все типы объектов. При выполнении проектных заданий исследование, поиск информации осуществляется учащимися под руководством учителя;
- **индивидуальная и индивидуализированная работа**. Такие формы работы позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника согласно его способностям. При работе в компьютерном классе по заранее подобранным информационным, практическим и контрольным заданиям, собранным из соответствующих объектов, формируются индивидуальные задания для учащихся;

- групповая работа. Можно организовать работу групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы, либо, при наличии компьютерного класса, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;
- внеклассная работа, исследовательская работа, кружковая работа;
- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний; выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

### **Дидактические модели проведения уроков**

Конструирование урока с применением электронных приложений к учебникам требует соблюдения ряда дидактических и научных принципов. Среди них наиболее существенными можно считать принципы системности, информативности, индивидуализации обучения, генерализации информации (систематизация информации, вычленение главных информационных блоков, законов, понятий).

Подготовка учителя к уроку с использованием интерактивных наглядных пособий начинается с постановки целей учебного занятия. На этом этапе важно определить дидактические цели и ожидаемые результаты. Результатами могут быть формирование, закрепление, обобщение знаний, умений, навыков, контроль знаний и т. д. На следующем этапе необходимо выбрать форму урока (урок-исследование, проблемный урок, урок контроля, практическое занятие и т. д.). При этом учитель должен ознакомиться с мультимедийными объектами, входящими в состав интерактивных наглядных пособий, для подборки материалов по изучаемой теме в соответствии с выбранными методами проведения урока, контингентом обучаемых, дидактическими приемами, используемыми на уроке.

Выбираются объекты для:

- сопровождения объяснения;
- формирования логических цепочек;
- создания собственных информационных объектов;
- подборки практических заданий;
- подборки тестовых и контрольных заданий;

- подготовки собственного блока контрольных заданий;
- структурирования подобранных материалов и, при необходимости, создания учебной презентации.

Заключительным этапом подготовки к уроку является структурирование элементов урока, здесь происходит детализация этапов применения информационных объектов, определяется длительность этапов, формы контрольных и практических заданий.

Таким образом формируется план урока, который включает следующие этапы: актуализация знаний, изучение нового, закрепление изученного, контроль знаний и формулировка заданий для самостоятельного изучения, постановка перспективных целей дальнейшего обучения (определение «горизонта» обучения).

# СОДЕРЖАНИЕ

## ПРОГРАММА К ЛИНИИ УМК ПО БИОЛОГИИ В. И. СИВОГЛАЗОВА. 10, 11 КЛАССЫ

|  |   |
|--|---|
| <b>Базовый уровень</b> . . . . .                         | 3 |
| Пояснительная записка . . . . .                          | 4 |
| Общая характеристика учебного предмета . . . . .         | 5 |
| Место учебного предмета в учебном плане . . . . .        | 5 |
| Ценностные ориентиры содержания курса биологии . . . . . | 7 |
| Результаты освоения курса биологии . . . . .             | 8 |
| Содержание курса . . . . .                               | 9 |

### 10 класс

|  |    |
|--|----|
| Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания . . . . . | 10 |
| Раздел 2. Клетка . . . . .                                       | 12 |
| Раздел 3. Организм . . . . .                                     | 18 |

### 11 класс

|  |    |
|--|----|
| Раздел 1. Вид . . . . .  | 30 |
| Раздел 2. Экосистема . . . . .   | 41 |
| Примерное тематическое планирование . . . . .  | 49 |
| Примерный список тем для проектных и исследовательских работ.<br>10, 11 классы . . . . . | 65 |

## ПРОГРАММА К ЛИНИИ УМК ПО БИОЛОГИИ В. И. СИВОГЛАЗОВА. 10, 11 КЛАССЫ

|  |    |
|--|----|
| <b>Углубленный уровень</b> . . . . .                     | 66 |
| Пояснительная записка . . . . .                          | 67 |
| Общая характеристика учебного предмета . . . . .         | 68 |
| Место учебного предмета в учебном плане . . . . .        | 68 |
| Ценностные ориентиры содержания курса биологии . . . . . | 70 |
| Результаты освоения курса биологии . . . . .             | 71 |
| Содержание курса . . . . .                               | 73 |

### 10 класс

|  |    |
|--|----|
| Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания . . . . . | 73 |
| Раздел 2. Клетка . . . . .                                       | 76 |
| Раздел 3. Организм . . . . .                                     | 84 |

### 11 класс

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Раздел 1. Вид . . . . . | 99 |
|-------------------------|----|

|  |     |
|--|-----|
| Раздел 2. Экосистема . . . . .   | 112 |
| Примерное тематическое планирование . . . . .  | 121 |
| Учебно-методическое и материально-техническое<br>обеспечение учебного процесса . . . . .                 | 138 |
| Темы проектно-исследовательской деятельности (10 класс). . . . .   | 139 |
| Темы проектно-исследовательской деятельности (11 класс). . . . .   | 140 |
| Рекомендации по работе с электронными<br>составляющими линии УМК по биологии В. И. Сивоглазова . . . . . | 142 |